

85
25j



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**"ANALISIS Y EVALUACION DE
PROYECTOS DE INVERSION
(UN ENFOQUE EN LA PLANEACION
ESTRATEGICA)."**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A C T U A R I O

P R E S E N T A :

GUADALUPE NICOLAS REYES ROSALES



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DIRECTOR DE TESIS: ACT. BENIGNA CUEVAS PINZON.



**FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR**

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS

COMPLETA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión (Un Enfoque en la Planeación Estretegica. -

realizado por Guadalupe Nicolas Reyes Rosales

con número de cuenta 8518232-9 , pasante de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis	Act. Benigna Cuevas Pinzón	<i>Benigna Cuevas P.</i>
Propietario		
Propietario	Act. Ma. Aurora Valdés Michel	<i>Aurora Valdés Michel</i>
Propietario	Act. Hortensia Cano Granados	<i>Hortensia Cano Granados</i>
Suplente	Act. Noemí Velázquez Sánchez	<i>Noemí Velázquez Sánchez</i>
Suplente	Act. Lidia Reyes Cadena	<i>Lidia Reyes Cadena</i>

Claudia Carrillo Quiroz
Consejo Departamental de Matemáticas
ACT. CLAUDIA CARRILLO QUIROZ

Agradezco a:

Dios, por la oportunidad de vivir.

Mis Padres y Hermanos, por ser ellos el motivo de mi orgullo.

La Universidad y sus Maestros, por darme su abrigo y sus enseñanzas.

Mis amigos y familiares, por su apoyo y estímulo, para seguir adelante.

Benigna, Aurora, Hortensia, Noemí y Lidia, por dirigir y asesorar este trabajo.

Dedico especialmente este trabajo a:

Chely, con todo mi amor.

A Toño, que donde quiera que te encuentres te recordaré con gran alegría y tu recuerdo lo llevaré siempre como un gran consejo de un amigo con voz paternal.

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
(UN ENFOQUE EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA)**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
I.- PLANEACIÓN	
1.- EL CONCEPTO PLANEACIÓN	3
1.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA PLANEACIÓN	3
1.2.- PARTES DE LA PLANEACIÓN	5
1.3.- CLASIFICACIÓN DE LA PLANEACIÓN	7
1.3.3.- EL CONCEPTO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA Y PLANEACIÓN TÁCTICA	8
1.3.2.- EL CONCEPTO DE PLANEACIÓN FINANCIERA	9
II.- INVERSIÓN	11
2.- EL CONCEPTO DE INVERSIÓN	11
2.1.- EL CONCEPTO DE PROYECTO DE INVERSIÓN	12
2.2.- CONSIDERACIONES GENERALES	12
2.3.- CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN	14
2.4.- NATURALEZA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN	16
2.5.- ETAPAS DE UN PROYECTO	16
2.5.1.- ESTUDIOS PRELIMINARES	16
2.5.2.- ANTEPROYECTO (Estudios previos de factibilidad)	17
2.5.3.- CONSTITUCIÓN DEL COMITÉ	18
2.5.4.- ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	18
2.5.5.- PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO NORMAL	18
2.5.6.- CONTROL	19
2.6.- DOCUMENTO DEL PROYECTO	19
2.6.1.- ANÁLISIS DE MERCADO	20
2.7.- ANÁLISIS DE INGENIERÍA	23
2.7.1.- ESTUDIO BÁSICO	23
2.7.2.- ESTUDIO COMPLEMENTARIO	25
2.8.- ANÁLISIS ECONÓMICO - FINANCIERO	26
2.9.- PLAN DE EJECUCIÓN	28
2.10.- ELABORACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS	29
2.11.- ESTADO DE RESULTADOS DEL PROYECTO	31
2.12.- FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO	32
2.13.- CAPITAL DE TRABAJO DEL PROYECTO	32

III.- DEPRECIACIÓN	34
3.- EL CONCEPTO DEPRECIACIÓN	34
3.1.- ASPECTO CONTABLE DE LA DEPRECIACIÓN	34
3.2.- MÉTODOS DE DEPRECIACIÓN	35
3.2.1.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : LÍNEA RECTA	36
3.2.2.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : ACELERADA	37
3.2.2.1.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : DOBLE DISMINUCIÓN DEL SALDO	37
3.2.2.1.1.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : SALDO DECLINANTE AL 150 %	40
3.2.2.2.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : SUMA DE LOS DÍGITOS	40
3.2.2.3.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : UNIDADES DE PRODUCCIÓN	42
3.3.- EL EFECTO FISCAL EN LA DEPRECIACIÓN	44
IV.- EL VALOR DEL DINERO	54
4.- EL VALOR DEL DINERO A TRAVÉS DEL TIEMPO	54
4.1.- INTERÉS SIMPLE	55
4.1.1.- INTERÉS SIMPLE EXACTO	56
4.1.2.- INTERÉS SIMPLE ORDINARIO	57
4.2.- INTERÉS COMPUESTO	58
4.2.1.- FUERZA DE INTERÉS	59
4.2.2.- TASA EFECTIVA DE INTERÉS O TASA DE INTERÉS	60
4.2.3.- TASA NOMINAL DE INTERÉS	60
4.2.4.- LA TRIPLE IGUALDAD	61
4.2.5.- CONVERSIÓN DE TASAS DE INTERÉS	62
4.2.6.- COMPORTAMIENTO GRÁFICO DE LAS TASAS DE INTERÉS	62
4.2.7.- CÁLCULO DEL MONTO	65
4.2.8.- CÁLCULO DEL TIEMPO O TERMINO	65
4.2.9.- CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS	66
4.3.- DESCUENTO SIMPLE	67
4.3.1.- DESCUENTO SIMPLE A UNA TASA DE INTERÉS	67
4.3.2.- DESCUENTO SIMPLE A UNA TASA DE DESCUENTO	68
4.3.3.- CÁLCULO DEL DESCUENTO SIMPLE A UNA TASA DE INTERÉS	68
4.3.4.- CÁLCULO DEL DESCUENTO SIMPLE A UNA TASA DE DESCUENTO	69
4.4.- FLUJOS DE EFECTIVO	69
4.4.1.- VALOR PRESENTE	70
4.4.2.- VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD	71

4.4.3.- VALOR FUTURO	72
4.4.4.- VALOR FUTURO DE UNA ANUALIDAD	73
4.5.- ECUACIÓN DE VALOR	73
4.6.- AMORTIZACIÓN	74
4.6.1.- TABLA DE AMORTIZACIÓN	74
V.- EL RIESGO	77
5.- EL PAPEL DEL RIESGO EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN	77
5.1.- DEFINICIÓN DE RIESGO	77
5.2.- EL CONCEPTO DE INCERTIDUMBRE	78
5.3.- ACTITUD ANTE EL RIESGO	78
5.4.- EL CONCEPTO DE VALOR ESPERADO	80
5.5.- EL CONCEPTO DE VARIANZA	81
5.6.- EL CONCEPTO DE DESVIACIÓN ESTÁNDAR	81
5.7.- EL CONCEPTO DE COVARIANZA	82
5.8.- EL CONCEPTO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	82
5.9.- EJEMPLOS	83
VI.- ANÁLISIS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	87
6.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN	87
6.1.- EL CONCEPTO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN	87
6.2.- DISTINCIÓN ENTRE DECISIONES DE INVERSIÓN Y DECISIONES DE CAPITAL	87
6.3.- PRESUPUESTO DE CAPITAL	88
6.4.- MÉTODOS DE EVALUACIÓN EN SITUACIONES IDEALES	93
6.4.1.- MÉTODOS DE EVALUACIÓN QUE OMITEN EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO	93
6.4.1.1.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : TASA DE RENDIMIENTO CONTABLE	94
6.4.1.2.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : TASA DE RENDIMIENTO CONTABLE SOBRE LA INVERSIÓN PROMEDIO	94
6.4.1.3.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : TASA DE RENDIMIENTO CONTABLE SOBRE LA INVERSIÓN ORIGINAL	95
6.4.1.4.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : PERIODO DE RECUPERACIÓN	98
6.5.- MÉTODOS DE EVALUACIÓN QUE INVOLUCRAN EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO	102
6.5.1.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : VALOR PRESENTE NETO	102
6.5.2.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : TASA INTERNA DE RENDIMIENTO	111
6.6.- MÉTODOS DE EVALUACIÓN QUE INVOLUCRAN RIESGO E INCERTIDUMBRE	116

6.6.1.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : SUBJETIVO	115
6.6.2.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : ÁRBOL DE DECISIÓN	118
6.6.3.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : ESTADÍSTICO	121
6.6.4.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : EQUIVALENTES DE CERTIDUMBRE	124
6.6.5.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : TASA DE DESCUENTO AJUSTADA AL RIESGO	125
6.6.6.- EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN SITUACIONES INFLACIONARIAS	127
6.6.6.1.- INFLACIÓN	127
6.6.6.2.- TIPOS DE INFLACIÓN	128
6.6.6.3.- INFLACIÓN GENERAL O ABIERTA	128
6.6.6.4.- INFLACIÓN REPRIMIDA O DIFERENCIAL	128
6.6.6.5.- EFECTO DE LA INFLACIÓN EN EL VALOR PRESENTE	129
VII.- CASO PRACTICO	131
CONCLUSIONES	149
ANEXO 1	151
ANEXO 2	173
BIBLIOGRAFÍA	181

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el sector financiero mexicano ha vivido su etapa más difícil. La crisis económica ha golpeado todas las áreas que conforman el esquema de producción del país, la devaluación del peso ante el dólar, la reducción de las plantas laborales, el alto índice del desempleo, la restricción de créditos, etc. son factores que imposibilitan un buen funcionamiento de la economía mexicana.

Es bajo este difícil ambiente que el sector financiero mexicano prevalece como un sector que pretende impulsar en la medida de lo posible el mercado financiero que día con día se ve sumido en un ambiente de creciente especulación y desaliento.

Es por ello que, hoy más que nunca las entidades que se mantienen aún en el mercado productivo compitiendo por participar en mayor proporción en la economía, deben poner especial atención en elevar los niveles de producción que actualmente sostienen, mediante una actualización tecnológica de sus bienes, lo cual implica una erogación significativa de capital, que actualmente es difícil conseguir en la mayoría de los casos.

Es aquí, que conviene citar la gran importancia que tienen los métodos de análisis y evaluación de proyectos de inversión, puesto que se presentan como una herramienta indispensable para establecer criterios que puedan conducir a una adecuada toma de decisiones, ya que se está comprometiendo por una parte el capital del que se dispone y por otra el éxito o fracaso del proyecto de la entidad que lo piensa implementar.

Así pues se destaca que una detallada planeación que involucre el corto, mediano y sobre todo el largo plazo que permita cierta flexibilidad para adaptarse a los cambios que pudieran presentarse y un buen conocimiento de métodos que nos permitan evaluar situaciones ideales, riesgosas e inciertas son la base para el éxito financiero de la entidad que tiene presente la idea de sobrevivir en el ámbito en el que opera.

Dentro del primer capítulo, se presentan algunos conceptos acerca del proceso de planeación que marcan en cierta medida el alcance del presente estudio.

En el segundo capítulo, se inicia con algunas definiciones elementales que en lo sucesivo aplicaran en su momento dentro del documento y a su vez se plantea en forma detallada el esquema de la elaboración de un proyecto de inversión, así como su estudio respectivo.

En el tercer capítulo, se expone en detalle el proceso de depreciación de activos en todas y cada una de sus modalidades y además se analiza la importancia del aspecto contable y del aspecto fiscal que de alguna forma afecta a dicho proceso.

En el capítulo cuarto, se establecen los elementos principales del interés simple y el interés compuesto que serán utilizados en adelante como la herramienta indispensable para la valuación de flujos a través del tiempo.

En el quinto capítulo, se analiza en detalle el papel que juega el riesgo y la incertidumbre en los proyectos de inversión y a su vez se establecen conceptos y parámetros que cuantifican estos elementos que afectan en gran medida la realización de un determinado proyecto.

En el sexto se establecen los métodos de evaluación de proyectos de inversión y los criterios de aceptación para la realización de los mismos, con la finalidad de que el área encargada de realizar la evaluación, aporte elementos suficientes y convincentes para llevar a cabo una adecuada toma de decisiones.

En el séptimo capítulo se realiza un caso práctico, en el cual se logran aplicar en su totalidad los métodos de evaluación mencionados en el capítulo 6 y, en cierta medida, los elementos mencionados en los capítulos anteriores.

I.- PLANEACIÓN

1.- EL CONCEPTO PLANEACIÓN

Dentro del proceso administrativo de cualquier tipo de organización empresarial, uno de los conceptos quizá más importantes es el que se refiere a la planeación.

Conceptualmente se puede definir a la planeación como un proceso de toma de decisiones, cuya función básica consiste en proyectar un futuro deseado y a su vez proponer los medios efectivos para conseguirlo.

1.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA PLANEACIÓN

La planeación es un proceso que se caracteriza principalmente por:

- * Ser una actividad que se realiza antes de efectuar una acción, es decir, es una toma de decisión anticipada.

- * Decidir lo que va a hacerse y cómo va a realizarse antes de actuar.

- * Ser necesario cuando el hecho futuro que se desea implica un conjunto de decisiones interdependientes, esto es, un sistema de decisiones. Un conjunto de decisiones, forman un sistema si el efecto de cada decisión sobre los resultados del conjunto, depende de una o más de las decisiones restantes.

Algunas de éstas, en el conjunto de decisiones, pueden ser complejas, otras sencillas. Pero lo más difícil de la planeación se deriva de la interrelación de las decisiones, más que de las decisiones mismas.

Los conjuntos de decisiones que requieren de la planeación, tienen las siguientes características importantes:

a).- Son demasiado grandes como para manejar, todas las decisiones al mismo tiempo. De ahí que la planeación deba dividirse en etapas o fases que se desarrollan en secuencia por un organismo que toma las decisiones al mismo tiempo, o bien simultáneamente por diferentes organismos, o por alguna combinación de esfuerzos, simultáneos secuenciales. La planeación debe ser dividida en etapas o, dicho de otro modo ella también debe planearse.

b).- El conjunto de decisiones necesarias no pueden ser subdividido en subconjuntos independientes. Por ende un problema de planeación no puede ser dividido en problemas de suplantación independientes, sino que deben estar relacionados entre sí, lo cual quiere decir que las decisiones que ya han sido tomadas en el proceso de planeación, deben ser consideradas cuando se tomen decisiones posteriores en el mismo proceso, y que las decisiones anteriores deben revisarse a la luz de las que se adopten posteriormente. Esta es precisamente la razón por la cual la planeación debe ser realizada antes de emprender la acción.

Estas dos propiedades sistemáticas de la planeación, explican por que la planeación no es un acto, sino un proceso, el cual no tiene una conclusión ni punto final natural. Es un proceso que idealmente enfoca una "solución", pero nunca la alcanza en definitiva por dos razones. Primero, no existe límite respecto al número de revisiones posibles a las primeras decisiones. No obstante ello, el hecho de que con el tiempo se realice la acción, hace necesario determinar lo que se tiene en un momento dado. En segundo lugar, tanto el sistema que se está planeando como el medio donde se ha de realizar, se modifican durante el proceso de planeación y, por ende, nunca es posible tener en consideración todos los cambios. La necesidad de actualizar "mantener" un plan deriva en parte de este hecho, por ser un proceso que se dirige hacia la producción de uno o más estados futuros deseados y que no es probable que ocurra a menos que se haga algo al respecto.

Así pues, la planeación se interesa tanto por evitar las acciones incorrectas como por reducir los fracasos aprovechando las oportunidades. Obviamente, si se cree que el curso natural de los acontecimientos puede ocasionar lo que se desea, no existe la necesidad de planear. Así pues la planeación tiene un elemento optimista de planear y otro pesimista. El pesimismo consiste en la creencia de que a menos de que se haga algo, no es probable que ocurra un estado futuro deseado. El optimismo es la convicción de que puede hacerse

algo para aumentar la probabilidad de que se logre alcanzar ese estado deseado.

Resumiendo, podemos decir que la planeación es un proceso que supone la elaboración y la evaluación de cada parte de un conjunto interrelacionado de decisiones. Antes de que se inicie una acción, no es probable que ocurra el estado futuro que se desea y que, si se adopta la acción apropiada, aumentar la probabilidad de obtener un resultado favorable.

1.2.- PARTES DE LA PLANEACIÓN

La planeación debería ser un proceso continuo y, por tanto, ningún plan podría considerarse definitivo, por el contrario, es necesario someterlo siempre a revisiones continuas, y por consiguiente, un plan no se considerará en definitiva el resultado o producto final del proceso de planeación, sino un Informe "provisional".

Se podría definir como plan al registro de un conjunto complejo de decisiones donde actúan unas sobre otras, y que pueden ser divididas de diferente manera. Cada planificador subdivide a su modo las decisiones a realizar teniendo en consideración las más importantes. Es necesario destacar que las diversas maneras de dividir un plan en partes es cuestión de criterio personal.

Así pues el proceso administrativo de la planeación esta constituido por :

a).- Fines : especificación de metas y objetivos, donde cabe hacer notar que las metas son objetivos que se desean alcanzar en un tiempo específico dentro del periodo que abarca el plan, los objetivos son los estados o resultados del comportamiento del plan.

Es evidente que uno no puede fijar las metas, por lo menos hasta que se hayan tomado en consideración los medios que se utilizaran al perseguir las mismas.

Esto enfatiza que todas las partes de un plan son interdependientes.

b).- Medios : elección de políticas, programas, procedimientos y prácticas con las que habrán de alcanzarse los objetivos.

En esta parte se hace referencia a :

Las cursos de acción: que son actos específicos de una persona o de un grupo

Los procedimientos: que son secuencias de acciones que se dirigen hacia una sola meta (comúnmente a corta plazo), que se sigue repetidamente.

Los programas: que son conjuntos ordenados de acciones interrelacionadas, generalmente más complejas que un procedimiento, dirigido hacia un objetivo específica (generalmente a larga plazo), que se persigue solamente una vez.

Las políticas: que son normas para seleccionar un curso de acción y finalmente a la práctica la cual se define como un curso de acción que se repite en circunstancias similares.

La planeación se interesa no solamente en la valoración de los medios alternos que son necesarios para el alcance de los objetivos, sino también por desarrollar nuevos y mejores medios. La clave, tanto para evaluar eficazmente como para diseñar alternativas, consiste en comprender el sistema para el que se planea. La comprensión se logra efectivamente en las modelos explicativas del sistema en cuestión.

c).- Recursos : determinación de los tipos y de las cantidades de recursos que se necesitan: así como definir como se habrán de adquirir a generar, y como habrán de asignarse a las actividades.

Los recursos necesarios para administrar un negocio se dividen en cuatro clases:

- Dinero
- Instalaciones y Equipo
- Materiales, Abastecimientos y Servicios.
- Personal (Mano de Obra)

d).- Realización : diseño de procedimientos para tomar decisiones, así como la forma de organizarlos para que el plan pueda realizarse.

e).- Control : Diseño de procedimientos para prever o detectar los errores o las fallas del plan, así como para prevenirlos o corregirlos sobre una base de continuidad.

Esta parte es la evaluación de las decisiones después que estas se han implementado. Lo cual implica pronosticar el resultado de las decisiones, compararlo con el resultado real y corregirlo donde hay bastante discrepancia.

Es importante mencionar que a menudo la filosofía de planeación que se esta aplicando en un momento dado, es quien determina finalmente la inclusión o no de algunas de las partes integrantes de la planeación.

1.3. - CLASIFICACIÓN DE LA PLANEACIÓN

La planeación por ser un proceso administrativo que persigue la realización de un estado futuro deseado, no puede ser concebido como un proceso absoluto, pues es el concepto tiempo quien relativamente va a marcar sus diferencias y quien a su vez establece a fin de cuentas la clasificación de la planeación en: planeación táctica y planeación estratégica.

1.3.1.- EL CONCEPTO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA Y PLANEACIÓN TÁCTICA

Frecuentemente se hace la distinción entre la planeación táctica y la estratégica, pero rara vez se aclara. Las decisiones que para una persona pueden ser estratégicas, para otra, probablemente sean tácticas. Esto sugiere que la distinción es más relativa que absoluta. Efectivamente, gran parte de la confusión y aparente ambigüedad, obedece al hecho de que la diferencia entre la planeación táctica y la estratégica es tridimensional, es decir que la diferencia se da por que :

- Cuanto más largo e irreversible sea el efecto de un plan, más estratégico será. Por ende, la planeación estratégica trata, sobre las decisiones de efectos duraderos y difícilmente reversibles, por ejemplo, la planeación de la producción de la semana será más táctica y menos estratégica que la planeación de una nueva planta o de un sistema de distribución. La planeación estratégica es una planeación a largo plazo. La planeación táctica abarca periodos de tiempo más breves. Sin embargo "largo" y "breve" son términos relativos y, por ello también lo son "estratégico" y "táctico".

En general, la planeación estratégica se interesa sobre el periodo más largo que merezca considerarse y la planeación táctica sobre el periodo más breve. El considerar ambos tipos de planeación es importante pues ambos se complementan y en la realidad estos tipos de planeación son inseparables, así que :

- Cuantas más funciones de las actividades de una organización sean afectadas por un plan, más estratégico será. O sea, la planeación estratégica tiene una perspectiva más amplia, la de la planeación táctica es más estrecha. "Amplia", y "estrecha", son también conceptos relativos que así aumentan la relatividad de lo "estratégico" y lo "táctico".

Un plan estratégico para un departamento puede ser táctico desde el punto de vista divisional. Si las demás circunstancias permanecen inalterables, la planeación al nivel de la organización es generalmente más estratégica que la planeación a cualquier otro nivel organizativo inferior, por ello :

- La planeación táctica trata de la selección de los medios por los cuales han de perseguirse objetivos específicos. Estos objetivos, en general, los fija normalmente un nivel directivo en la empresa. La planeación estratégica se refiere tanto a la formulación de los objetivos como a la selección de los medios para alcanzarlos. Así pues, la planeación estratégica se orienta tanto a los fines como a los medios. Sin embargo, "medios" y "fines" son también términos relativos.

Resumiendo, diríase que la planeación estratégica es una planeación corporativa a largo plazo que se orienta hacia los fines (pero no de manera exclusiva). Debería ser obvio que se necesitan tanto la planeación estratégica como la planeación táctica para obtener el máximo beneficio.

1.3.2.- EL CONCEPTO DE PLANEACIÓN FINANCIERA

Dentro del proceso administrativo de cualquier tipo de organización, la planeación financiera es la parte de la planeación de los recursos con la que está más familiarizada la mayor parte de las empresas. En efecto, muchas compañías identifican erróneamente, la planeación financiera con la planeación para la empresa. Aunque es importante, constituye solo una pequeña parte del proceso total de la planeación.

La buena ejecución de la planeación financiera requiere la habilidad de pronosticar la posición financiera de la empresa en cada año que esta incluido en el período de planeación y poder hacerlo conforme a una gran variedad de suposiciones respecto de las condiciones de políticas y condiciones ambientales.

Para este propósito es esencial un modelo financiero de la firma. El sistema contable de una compañía es un modelo de este tipo, pero con frecuencia este sistema no se presta a una manipulación tan rápida y fácil como la que se quiere. Por tanto, cada vez más empresas han encontrado que es útil procesar en computadoras el modelo financiero de la empresa y así tenerlo, disponible como una herramienta para la planeación. Se puede diseñar la programación del modelo de manera que sus resultados se presenten en una forma familiar e inteligible para los ejecutivos.

Se puede usar un modelo financiero para hacer proyecciones de la cantidad de dinero que estará disponible en años específicos y cuanto requerirían los planes formulados. Un modelo así hace posible determinar el superávit o déficit de dinero que se puede esperar si no existe una Intervención planeada en su generación o adquisición.

Si se revela un déficit futuro y se decide evitarlo, hay cierto número de alternativas a seguir: emitir acciones, solicitar un préstamo bancario, vender y rearrendar las instalaciones, etc. Se deben valorar sistemáticamente estas alternativas a fin de hacer una elección efectiva.

II.- INVERSION

2.- EL CONCEPTO DE INVERSIÓN

La "inversión" tiene dos sentidos principales. El primero es "en que se invierte" y el segundo es "el acto de invertir recursos en algo".

Se pueden invertir recursos de muchos tipos en una enorme variedad de cosas o actividades, por ejemplo: invertir dinero en una empresa, en una planta, en equipo, etc.

Una característica en común que tienen los actos de inversión es la aportación de recursos, puesto que podría implicar un consumo o una gratificación inmediata. La diferencia que hay entre la inversión y el consumo es que en el consumo se espera un beneficio inmediato, mientras que en la inversión se espera un beneficio futuro.

Una definición de la inversión que abarcaría todas las cosas, antes mencionadas sería, entonces: "la aportación de recursos para obtener un beneficio futuro en el largo plazo".

Es importante recalcar que existe una división marcada que se le hace al concepto inversión en: inversiones reales e inversiones financieras, donde se cataloga por una parte como inversiones reales a todos aquellos recursos que son asignados a la compra de bienes de carácter tangible, tales como planta, equipo, inventarios, etc. y por otra parte a las inversiones financieras como los recursos sabantes de carácter líquido, es decir aquellos bienes, que por su carácter son de una muy fácil realización. Tomando en cuenta esta liquidez y considerando a su vez el marco de estudio establecida en el largo plazo es posible hacer una extensión del concepto inversión a una definición de inversión financiera como "la aportación de recursos líquidos para obtener un beneficio futuro".

2.1.- EL CONCEPTO DE PROYECTO DE INVERSIÓN

Conceptualmente se define como proyecto a un conjunto de datos, cálculos y diseños articulados de manera metodológica que tienen como finalidad establecer parámetros tanto cualitativos como cuantitativos sobre una determinada obra o tarea, los cuales a su vez se someten a una serie de evaluaciones para finalmente fundamentar la toma de decisiones de aceptación o rechazo.

Considerando la definición de proyecto podría extenderse este concepto para definir a un proyecto de inversión.

Un proyecto de inversión es por tanto una aplicación de recursos a inversiones fijas que por su carácter generan ingresos por varios años, es decir, es un conjunto de planes detallados que son presentados con el fin de aumentar la productividad de la empresa e incrementar las utilidades o prestación de servicios, mediante un uso óptimo de fondos en un plazo razonable. Es importante remarcar la importancia del marco de estudio establecido - el largo plazo -, pues usualmente es en el largo plazo donde los escenarios que se establecen muestran condiciones donde las utilidades sobre las inversiones son más estables y menos riesgosas.

2.2.- CONSIDERACIONES GENERALES

A nivel administración, el departamento de planeación requiere considerar en su momento dos tipos de planes que son básicos para dicho proceso:

a).- El plan estratégico : el cual deber comprender las metas (línea de negocio, mercado a satisfacer, etc.), los objetivos generales de la organización (económicos y no económicos), las estrategias (decisiones financieras en planeación y control de alto nivel) y las políticas (reglas y principios del aspecto general que son la guía del pensamiento y la actuación).

Los planes estratégicos tienen como finalidad, integrar el medio ambiente y la organización como un todo, están orientados a mediano o largo plazo y las estrategias a seguir son decididas por la alta administración.

b).- El plan financiero : consiste en establecer las ideas concebidas en el plan estratégico mediante cifras que tomen los presupuestos, es decir, formular los programas con el objetivo de determinar las actividades futuras en tiempo y dinero en una empresa.

En la planeación de las Inversiones para bienes de capital se presentan diversos problemas externos e internos; es decir, por un lado los factores del medio ambiente y por otro lado las necesidades de la empresa en su crecimiento y desarrollo de tal forma, que el administrador financiero, encargado de la realización de la planeación de las Inversiones, deberá poner especial cuidado al elegir la combinación de los activos de capital en lo concerniente a la cantidad y calidad, con el fin de alcanzar el objetivo principal mediante el equilibrio de los objetivos departamentales a corto y especialmente a largo plazo.

El grupo encargado de efectuar los proyectos deberá estar compenetrado profundamente con el medio ambiente general y específico que lo rodea en cuanto a las condiciones que prevalecen ya sea en el país, en el estado y en el sector Industrial al que pertenece.

Se entiende por medio ambiente general al conjunto de todos los fenómenos de tipo económico, social, político, legal, cultural, ecológico y demográfico.

Así mismo se entiende por medio ambiente específico al conjunto Integrado por los proveedores, clientes, competencia, necesidades de la entidad, legislación y tecnología particulares.

2.3.- CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

La clasificación que a continuación se presenta está dada en función de la respectiva canalización de los bienes o recursos a los diferentes sectores productivos de una entidad.

El origen de dichos bienes o recursos, es importante pues estos pueden ser propios de la entidad que va a realizar el proyecto de inversión o bien que hayan sido adquiridos en el mercado como medios de financiamiento.

Dicha clasificación se presenta como sigue:

a) Proyectos de inversión agropecuarios : Son aquellos cuyo objetivo es la explotación y la producción de productos de origen animal y vegetal.

Estos proyectos usualmente se encuentran relacionados con actividades tales como la agricultura, la pesca y ganadería.

b) Proyectos de Inversión industriales : El objetivo de estos proyectos está enfocado a la industria manufacturera, extractiva y de transformación.

c) Proyectos de Inversión de servicios : La finalidad que tienen estos proyectos es que los beneficios que se obtienen de los bienes y servicios producidos por la entidad, ofrezcan mejores condiciones para responder y atender necesidades de carácter social, ya sean estas de carácter salubre, educativo o con fines de comunicación.

El análisis de la colocación de los bienes o recursos propios de una entidad o de aquellos conseguidos en el mercado financiero en determinado sector de la producción, es una tarea muy importante, que debe realizar el administrador financiero, pues es quien realiza el análisis que determinará el alcance, magnitud e impacto que tendrá el proyecto en el caso que su realización se vea concretada.

Uno de los planteamientos importantes que se debe contemplar en la elaboración de este análisis, es el plan referente a los resultados que se espera obtener, pues son éstos los que en cierta medida van a fijar los límites del alcance de la realización del proyecto.

Dichos resultados a obtener se clasifican como sigue:

No rentables

La realización del proyecto descarta el objetivo de la obtención de utilidades en forma directa .

No medibles

Caso contrario a lo que sucede con los no rentables, este tiene por objetivo lograr la obtención de utilidades en forma directa y que además tiene por característica principal la de ser difíciles de cuantificar.

De reemplazo

El objetivo primordial es la sustitución de los activos que por consecuencia de su funcionamiento se han desgastado y se han vuelto obsoletos en la planta productiva.

De expansión

El objetivo básico es aumentar la capacidad productiva de la planta, mediante la sustitución de los activos que por desgaste se han vuelto obsoletos y que por consecuencia es necesaria su sustitución para el mejoramiento y desarrollo de la planta productiva, aunque también es considerable señalar que el reemplazo de los activos puede darse en aras de la modernización de la empresa con fin de obtener un grado de eficiencia óptimo, persiguiendo una capacidad de crecimiento en el mercado donde se busca tener una mayor participación.

2.4.- NATURALEZA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

a).- Dependientes : Son aquellos proyectos cuya realización se encuentra condicionada de manera recíproca, ya que la aceptación de algún proyecto se da, solamente si se aceptan los restantes.

b).- Independientes : En este tipo de proyectos la aceptación de uno de ellos no está condicionada por alguno o algunos de los proyectos restantes.

c).- Mutuamente excluyentes : La realización de alguno de estos proyectos dentro de la entidad implica que los restantes sean descartados.

2.5.- ETAPAS DE UN PROYECTO

Las etapas que caracterizan la realización de un proyecto, considerando básicamente las fases de análisis y evaluación son:

2.5.1.- ESTUDIOS PRELIMINARES

Los estudios preliminares son considerados como un preámbulo de un análisis donde se establecen las bases para la ejecución de las etapas sucesivas, tomando como información, datos relacionados con los aspectos cuantitativos y cualitativos del proyecto, sin incurrir en averiguaciones de gran profundidad.

En esta fase se busca definir la concepción del proyecto de una manera general, definiendo rangos que delimitan la inversión de bienes de capital que se realizarán.

2.5.2.- ANTEPROYECTO (Estudio previo de factibilidad)

Esta fase contempla la información que se obtuvo en los estudios preliminares del proyecto y que se caracteriza por ser una fase donde la información es analizada más detalladamente.

Dicha información concierne básicamente a aspectos tales como:

- Estadísticas macroeconómicas.
- Estadísticas microeconómicas.
- Existencia de recursos propios.
- Fuentes de financiamiento.
- Incentivos fiscales.
- Magnitud de la competencia.
- Identificación del consumidor potencial mediante pruebas de mercado.
- La viabilidad de la asignación de numerario.

Dichos indicadores son de importancia trascendental en la formación del documento que presenta un resumen donde se establecen los rendimientos esperados, y ciertos pronósticos referentes a los recursos financieros, humanos y técnicos que son necesarios para la realización del proyecto.

2.5.3.- CONSTITUCIÓN DEL COMITÉ

Uno de los requerimientos básicos para establecer un medio ambiente laboral óptimo es el que concierne a la formación de un equipo de trabajo donde se interrelacionen las diversas disciplinas de cada persona que participará en el área administrativa, son estas personas quienes con la concepción de sus ideas y la realización de las mismas harán del proyecto un realidad.

2.5.4.- ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

En esta etapa del proyecto, el objetivo es elaborar un documento del proyecto que contenga análisis sobre los aspectos cuantitativos y cualitativos del mismo, dichos análisis son:

- El análisis del mercado.
- El análisis de Ingeniería.
- El análisis económico-financiero.
- El plan de ejecuciones.

2.5.5.- PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO NORMAL

Esta etapa es la de la Implementación del proyecto, tomando en cuenta aspectos propios de la implementación tales como: La compra de los bienes o activos que formará la infraestructura del proyecto, así como su respectiva instalación.

Es necesario considerar el aspecto relativo al personal operativo, pues la correcta ejecución de cada una de las tareas que serán realizadas en la vida del proyecto, depende de su capacitación laboral, que se verá reflejada en los aspectos operativos y de mantenimiento del proyecto.

2.5.6.- CONTROL

La fase de control contempla la comparación y medición de los resultados reales contra los presupuestados, a lo que también se le llama análisis de variaciones

Esta fase tiene como objetivo regular el funcionamiento del proyecto, ya sea para corregirlo o para mejorar su misma actuación. Este control debe aplicarse durante toda la vida del proyecto, considerando una revisión periódica del mismo con el fin de evitar irregularidades.

2.6.- DOCUMENTO DEL PROYECTO

En este apartado se elabora un documento Informativo sobre los aspectos primordiales del proyecto a fin de proporcionar los elementos necesarios para una correcta toma de decisiones.

El cuerpo Informativo del documento se deberá constituir por:

- Análisis de mercado.
- Análisis de Ingeniería.
- Análisis económico-financiero.
- Plan de ejecución.

2.6.1.- ANÁLISIS DE MERCADO

Dentro de los puntos a considerar en la realización del documento del proyecto, se encuentra como primer punto el de análisis de mercado en el cual se establece como objetivo primordial el demostrar la existencia de una necesidad en los consumidores por un determinado bien o servicio. Es decir se trata de aportar los juicios necesarios para determinar la presencia de una demanda, así como la forma de proveer de un bien o servicio a los consumidores.

Las conclusiones obtenidas en este análisis serán aquellas que nos permitan establecer el punto de partida para los análisis sucesivos de ingeniería y económico financiero.

El análisis de mercado básicamente se constituye por cuatro partes fundamentales:

a).- Demanda : En esta parte se estudia la evolución histórica y proyectada del requerimiento de bienes o servicios, mediante la ayuda de estadísticas como la producción, importaciones, exportaciones y ventas.

Es importante mencionar que esta parte está basada en sondeos realizados - Entrevistas y cuestionarios - en el medio ambiente en el cual se sitúa la entidad, con el fin de conocer las características de los demandantes.

Por citar algunos de los elementos factibles para la determinación de la demanda:

- Precios factibles del producto.
- Ingreso y egreso de los consumidores.
- Precios de los productos complementarios o sustitutos.

b).- Oferta : Este punto establece un vínculo entre la demanda que ha sido detectada y pronosticada en función de los consumidores y la forma en que ésta será cubierta por la producción que la entidad genere en su vida operativa del bien que se pretende introducir al mercado.

Los elementos fundamentales para la determinación de la oferta son:

- El costo de producción.
- El nivel tecnológico.
- El precio del bien.

c).- Precio : Se refiere a la cantidad monetaria que se dará a cambio de los bienes y servicios que genera la entidad, dicho factor puede ser medido por:

- Precios
- Tarifas
- Subsidios

El factor precio tiene como función básica el influir en el desarrollo del proyecto de inversión, dicha influencia se ve reflejada por ser:

- Regulador de la producción.
- Regulador del uso de los recursos monetarios.
- Regulador de la distribución y el consumo del sistema económico.

Los factores que deben ser considerados para llevar a cabo la concertación del precio de un producto son:

- El precio existente en el mercado interno y externo.
- El precio establecido por el sector público.
- El precio estimado en base al costo de producción.
- La oferta.
- La demanda.

d).- Comercialización : La comercialización trata acerca de la manera en la cual el bien o servicio generado por una entidad será distribuido al mercado constituido por consumidores potenciales.

Los aspectos referentes a la comercialización están en función de cuatro variables importantes:

- **Producto :** Esta variable establece un análisis de mercadotecnia sobre el bien ó servicio, basado sobre la presentación, envoltura, cantidad del contenido, logotipo, asistencia técnica, etc.

- **Precio :** Esta variable engloba lo que son los costos y gastos de distribución, sistema de crédito al consumidor, almacenamiento e imagen de la empresa.

- **Publicidad :** Esta variable está relacionada con el dispositivo bajo el cual se difundirá al consumidor el bien o servicio. Usualmente dicho dispositivo está constituido por medios de comunicación masivos tales como radio, televisión, periódicos, revistas, folletos, cartelones, etc.

- **Promoción :** En base al análisis que se le ha realizado al producto en cuanto al aspecto de mercadotecnia y de difusión es necesario determinar una cantidad con la cual se solventen los gastos de introducción al mercado del producto. Dicha cantidad será destinada para la distribución gratuita del producto a los consumidores.

2.7.- ANÁLISIS DE INGENIERÍA

El análisis de Ingeniería consiste en un estudio básico el cual considera dos aspectos primordiales que son:

- a) Tamaño, proceso y localización del proyecto.
- b) Estudio complementario sobre la obras físicas, la organización y el calendario de actividades.

2.7.1.- ESTUDIO BÁSICO

a).- Tamaño : Este se establece por la capacidad de producción y los requerimientos de los bienes o servicios que tenga el proyecto y el demandante respectivamente. Dentro de este punto se deberá definir la selección de la maquinaria y equipo, tomando en cuenta las especificaciones y posibles proveedores, materias primas, el diseño, los márgenes de capacidad a utilizar, la sobrecarga y reserva de dicha capacidad productiva.

Los factores para la determinación del tamaño del proyecto son:

- Tamaño del mercado.
- Capacidad de recursos financieros, materiales y humanos, problemas de transporte, aspectos políticos y capacidad administrativa.

b).- Proceso : Se refiere a los mecanismos de transformación que son aplicables a las materias primas para la generación de productos terminados que redundan en bienes y servicios.

c).- Localización: Hace referencia a la determinación de la dimensión y el espacio geográfico que va a ocupar la planta, en base a su potencialidad productiva.

En otras palabras, es importante considerar la posible ubicación de la planta, pues geográficamente encontramos variables que presentan ventajas que deben ser aprovechadas de manera óptima, con el fin de que las desventajas que por otra parte sean encontradas se vean en inferioridad tanto numéricamente como en la magnitud del impacto que éstas pudieran causar.

Las variables que determinan las distribuciones geográficas de las actividades que económicamente son desarrolladas son conocidas, como "fuerzas locacionales", y podemos encontrar entre otras:

- Facilidad de adquisición y construcción de la planta.
- Transportación e instalación del bien de capital.
- Costos de adquisición.
- Transportación de materias primas e insumos.
- La existencia de recursos humanos capacitados.
- Transporte de los productos elaborados hacia el mercado.
- Aspectos fiscales.

2.7.2.- ESTUDIO COMPLEMENTARIO

Obras Físicas : Considera lo concerniente a lo presupuestado para la adquisición de terrenos, la elaboración de planos de la planta y los programas que para tal efecto se tengan realizados.

Entre la serie de variables importantes a considerar dentro de este apartado se podrían considerar:

- a) La dimensión de las obras.
- b) Los requisitos tanto de materiales, así como de mano de obra necesaria.
- c) El equipo de maquinaria necesario para la realización de la construcción, así como de las respectivas instalaciones que deberán adecuarse a las condiciones geográficas prevalecientes.
- d) Los costos unitarios y totales de las obras.

Organización : este es un apartado que está orientado al correcto funcionamiento organizacional de los diferentes grupos laborales, que se encuentran de alguna u otra manera ligados a la realización del proyecto y de cuya participación se espera obtener una optimización de las tareas realizadas en cada una de las fases del proyecto, con el único fin de cumplir con los objetivos establecidos.

Calendario : El establecimiento de un orden secuencial de ejecución de tareas o fases del proyecto permite asignar un parámetro de tipo tiempo a cada una de éstas, creando un orden cronológico que permite optimizar la ejecución de cada una de las partes o fases del proyecto y por ende del proyecto en su conjunto.

2.8.- ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO

Usualmente el inversionista, que de alguna manera es el elemento fundamental en la realización del proyecto, por causas naturales sólo invierte sus activos o su capital en situaciones donde se pueden obtener rendimientos adicionales a la inversión realizada, o en su defecto, si se ve desde un punto de vista pesimista en situaciones donde su inversión ofrezca rendimientos modestos.

El objetivo principal que persigue el inversionista es el de obtener ganancias adicionales generadas por la inversión de capital. Dicho de otra manera el objetivo del inversionista es obtener utilidades.

Las personas cuya función consiste en administrar de manera óptima los recursos financieros de las empresas, deberán poner especial atención a la utilización de dichos recursos para poder solventar el costo de capital al que nominalmente se define como la tasa de rendimiento que se debe pagar a los inversionistas como consecuencia de las aportaciones hechas de capital para la realización del proyecto.

Esta tasa de rendimiento se determina tomando en cuenta los porcentajes de utilidad que la misma tasa genera y los créditos de los mercados de dinero y capitales respectivamente.

El inversionista tiene la ventaja de poder elegir libremente dónde colocar sus recursos, obviamente su inclinación para invertir su capital será sobre aquellas opciones que ofrezcan los mejores rendimientos, sin embargo, se puede hablar de una posible diversificación, en distintas alternativas, que en su conjunto ofrezcan un rendimiento satisfactorio.

Es necesario considerar aquellas situaciones donde el inversionista puede elegir sólo una opción y que por consecuencia las demás opciones se vean marginadas para ser aceptadas, originando lo que se conoce como "costo de oportunidad".

La finalidad que persigue el análisis económico-financiero es proporcionar una base sólida y bien establecida sobre la cual demuestra que los recursos que se invertirán serán suficientes para la realización del proyecto.

Por otra parte, esta base debe contemplar la generación u obtención de beneficios (rentabilidad del proyecto). En otras palabras, se podría decir que el costo de capital invertido debe ser menor que el rendimiento que en el horizonte económico se obtenga de dicho capital.

Las parte informativas que debe contemplar dicho estudio son básicamente cuatro:

- a) Un presupuesto sobre los recursos financieros necesarios para el desarrollo integral del proyecto.
- b) La deformación y evaluación de los flujos de efectivo presupuestados basados en los métodos de:

- * TASA DE RENDIMIENTO
- * PERIODO DE RECUPERACIÓN
- * VALOR PRESENTE NETO
- * TASA INTERNA DE RENDIMIENTO
- * OTROS

Tomando en consideración los factores de Riesgo e Incertidumbre para aquellos casos que presenten estas condiciones.

- c) El plan de financiamiento que indique si las fuentes de recursos serán Internas (utilidades capitalizables, depreciación, amortización, incremento de pasivos acumulados y desinversiones) y/o externas (crédito comercial, bancario, préstamos de empresas afiliadas o accionistas, papel comercial, aceptaciones bancarias, obligaciones quirográficas, prendarias ó hipotecarias, acciones preferentes, acciones comunes y arrendamiento).

- d) El análisis de sensibilidad que se refiere a todos los posibles cambios que los factores pudieran tener ubicándolos dentro de rangos razonables, este análisis lo que pretende es forzar al proyecto para asegurar al máximo su rentabilidad.

Los factores que se deben variar son:

- El Horizonte económico.
- El volumen y precio.
- Los costos y gastos.
- La tasa mínima de rendimiento.
- El flujo del proyecto (considerando criterios pesimistas, más probable y optimista).

2.9.- PLAN DE EJECUCIÓN

El plan de ejecución consiste en elaborar un programa en el cual se detalla de manera analítica un orden secuencial de tareas y actividades relativas a la realización de cada etapa del proyecto, estableciendo un orden cronológico con el cual se da seguimiento al proyecto, así como la adecuación de recursos para que su realización se vea facilitada en gran medida.

De entre las técnicas y procedimientos que son susceptibles de ser utilizados para dicho análisis, podemos mencionar:

- MANUALES DE OBJETIVOS Y POLÍTICAS.
- DIAGRAMAS DE PROCESOS Y DE FLUJOS.
- GRÁFICAS DE GANTT.
- PRONÓSTICOS.
- PRESUPUESTOS.

Asimismo de entre los sistemas que pueden ser utilizados para el seguimiento de los proyectos, se encuentran:

- PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE (PERT).
- RESOURCE ALOCATION AND MULTI PROJECT SCHEDULING (RAMPS).
- CRITICAL PATH METHOD.

El tener presente los principios que a continuación se mencionarán asegurarán en buena medida una correcta viabilidad del plan de ejecución, dichos principios son:

a) Precisión : Los planes delineados y elaborados, deben fijar, concretar, delimitar, detallar y especificar las acciones a seguir.

b) Flexibilidad : Este principio, debe ser considerado, puesto que los planes son susceptibles de cambios y modificaciones en su horizonte de realización, tomar en cuenta este principio permite establecer cierta elasticidad al plan de ejecución, con el fin de anticipar futuras fluctuaciones.

c) Unidad : La separación de tareas que tiene como finalidad simplificar una acción que en su conjunto sería más complicada, obliga a trazar planes específicos para cada función, pero que en su conjunto estos planes deben guardar cierta interdependencia, cierta interacción en su funcionamiento, con el fin de lograr que el sistema en su totalidad trabaje de manera eficaz.

2.10.- ELABORACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS

Los estados financieros son documentos que contienen información contable veraz y oportuna, cuya finalidad consiste en mostrar bajo términos cuantitativos, la situación operativa de una entidad. Usualmente estos documentos cubren horizontes económicos de realización de 5 a 10 años.

La elaboración de un análisis y evaluación financiera para inversiones de activos financieros requiere que se formulen:

El estado de Inversión inicial del proyecto : Este documento deberá contener, los costos y gastos iniciales en los cuales se incurrirá en el momento de partida de la realización del proyecto.

Dentro de las variables a considerar para la determinación de la Inversión Inicial neta, podemos citar:

a) Precio neto pagado por el bien de capital : nominalmente se le conoce así al precio pagado por la adquisición de un activo.

b) Costos y gastos de arranque : Esta variable hace referencia a todos aquellos costos y gastos erogados por conceptos de instalación de los bienes, con el propósito de que en su momento inicial, estos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento.

c) Utilidad en la venta de bienes de capital obsoletos : Esta variable está integrada para todos aquellos ingresos que se obtienen mediante la venta de todos aquellos bienes que por condiciones tecnológicas, no satisfacen los requerimientos de producción actuales. Esta utilidad se determina restando los gastos por concepto de retiro y los impuestos por la utilidad de la venta del bien al precio de venta del bien.

d) Estímulos fiscales : Esta variable consiste en todas aquellas facilidades que se otorgan a los inversionistas en términos crediticios, o bien en extensiones de pago.

Las cuatro variables antes citadas son variables que no son de carácter marginal, en otras palabras, deben ser tomadas en cuenta.

Para fines prácticos se recomienda que el estado de inversión inicial del proyecto se incorpore en la columna correspondiente al año cero del documento que contempla el flujo de efectivo neto del proyecto.

2.11.- ESTADO DE RESULTADOS DEL PROYECTO

El estado de resultados del proyecto es un documento que integra en su contenido todas las operaciones que generan egresos e ingresos durante la vida económica del proyecto, usualmente este documento contempla un período presupuestal de 5 a 10 años.

Nominalmente por una parte se define a los ingresos obtenidos como aquellas entradas de capital que incrementan el capital contable, ya sea de manera crediticia en efectivo, y por otra se define a los egresos realizados, a todas aquellas salidas de capital tales como pérdidas incurridas o gastos efectuados que podrían no afectar o disminuir físicamente el efectivo de una entidad.

El estado de resultados del proyecto deberá estar integrado únicamente por aquellos conceptos que estén directamente relacionados con la inversión y que pudieran afectar determinadamente al proyecto.

Dichos conceptos que podrían ser costos, gastos, ingresos ó egresos son:

- Ventas netas.
- Costo de ventas.
- Gastos de operación.
- Gastos y productos financieros.
- Otros gastos y otros productos.
- Impuesto sobre la renta y los impuestos sobre utilidades de los trabajadores.

De manera ilustrativa estos puntos han sido mencionados, pero es el encargado del proyecto el que decide considerar los conceptos específicos del proyecto.

2.12.- FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO

Este documento contable debe registrar de manera ordenada todos los ingresos y egresos de capital que se realizarán durante la vida operativa del proyecto

Los conceptos que deben estar involucrados en este documento son:

- 1.- Utilidad neta antes de impuestos.
- 2.- Depreciación.
- 3.- Capital de trabajo negativo.
- 4.- Valor de deshecho.
- 5.- Inversión.
- 6.- Impuestos.
- 7.- Capital de trabajo positivo.
- 8.- Costos de arranque.

Al igual que el estado de resultados del proyecto, los conceptos mencionados anteriormente, quedan como puntos susceptibles de ser considerados, sin que la exclusión de alguno de ellos sea de efecto limitativo en cuanto a la realización del proyecto.

2.13.- CAPITAL DE TRABAJO DEL PROYECTO

El concepto capital de trabajo se define como aquel conjunto de recursos destinados a cubrir costos de transformación o de operación, es decir como aquel elemento necesario para poder iniciar actividades operativas.

El conjunto de recursos destinados a cubrir los costos de transformación o de operación, son el total de activos circulantes con los que cuenta una entidad.

La adecuada canalización de los activos y los pasivos circulantes por parte del administrador financiero requiere especial atención, pues son estos recursos el núcleo operativo bajo el cual gira la realización del proyecto.

El lograr una adecuada administración del capital de trabajo, ocasiona una solvencia financiera aceptable de la entidad que está realizando el proyecto, lo cual se verá traducido en un funcionamiento óptimo del aspecto operativo.

Es importante señalar que el concepto contable que involucra al capital neto de trabajo, debe ser considerado para incluirlo dentro del flujo efectivo del proyecto, ya sea como un ingreso o egreso, dependiendo de las ventas que la entidad genere durante su vida operativa.

Un procedimiento para calcular el monto del capital neto de trabajo que se sumará o restará al flujo de efectivo, está basado en la estimación de un porcentaje que se obtiene de acuerdo a la normatividad con la que la entidad maneja sus activos y pasivos en el corto plazo.

III.- DEPRECIACIÓN

3.- EL CONCEPTO DEPRECIACIÓN

DEPRECIACIÓN : Se define como la pérdida del valor económico de un bien por el uso del mismo a través del tiempo ó por ser obsoleto a los fines que esta destinado.

Desde el punto de vista financiero, implica la recuperación a corto o largo plazo de la inversión realizada, según los resultados que se obtengan por la aplicación del activo adquirido.

3.1.- ASPECTO CONTABLE DE LA DEPRECIACIÓN

Contablemente, la depreciación se define como un proceso mediante el cual se realiza una distribución sistemática del valor económico que resulta de la diferencia del costo de un activo menos su valor de desecho o de recuperación (en el caso de que este exista), dicha distribución es realizada sobre la vida útil estimada que se tiene para el activo en cuestión.

La selección de un método de depreciación que se adecue a las políticas operativas, tecnológicas, financieras, etc. de una empresa no es fácil, esto requiere de un simple y profundo análisis donde la empresa interesada en la elección de un método óptimo deberá considerar básicamente:

1.- La vida útil ó económica estimada del activo:

Se considera como el periodo de tiempo funcional que debe transcurrir antes de que el activo deba ser reemplazado.

La decisión de reemplazo debe tener sus bases y estar sustentada en un estudio económico-financiero que contenga un análisis económico proyectado a futuro.

El periodo mínimo estándar considerado para realizar la depreciación es de 1 año.

2.- Valor de desecha o de recuperación

Es el valor económico que tendrá el activo al final de su vida económica.

3.- Ponderación de los métodos de depreciación

Es realizar una estimación de los métodos de depreciación que son susceptibles de ser aplicados, esta estimación deberá ser realizada, según la infraestructura con la que cuenta la empresa

Es importante tomar en cuenta el impacto que tendrá la depreciación sobre el estado de resultados para la realización de un proyecto de inversión, ya que al calcularla considerando el costo histórico propicia la disminución del rendimiento del numerario aplicado .

Por otra parte la inestabilidad político-económica de un país es otro factor importante que influye determinadamente en el análisis económico, puesto que la pérdida de valor económico y adquisitivo de la divisa aplicable se traduce - en cuanto a depreciación- en una pérdida, ya que la depreciación no alcanza a recuperar el valor del activo al final de su vida económica, por lo que será responsabilidad del área de planeación financiera el realizar el cálculo sobre los valores de reposición de los activos.

A continuación se mencionaran los métodos de depreciación que serán sujetos a un análisis, para establecer las posibles ventajas y desventajas que proporciona cada uno de ellos.

3.2.- MÉTODOS DE DEPRECIACIÓN

En seguida se presentan los métodos de depreciación más comunes

3.2.1.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : LÍNEA RECTA

Este método esta basado en la aplicación de un porcentaje constante de depreciación al valor económico del activo (su valor original menos su valor de recuperación o desecho), en función de los años de vida útil estimados para el activo fijo.

VENTAJAS

Las ventajas que ofrece este método son :

- * El cálculo no presenta dificultades.
- * El porcentaje de depreciación es constante año con año, lo cual facilita el cálculo de los presupuestos correspondientes de la empresa.
- * Este método es aceptado contablemente y fiscalmente.

DESVENTAJAS

Las ventajas que se presentan con la utilización de este método podemos citar que:

- *Por ser un método de depreciación constante la cantidad aplicable por año - durante la vida económica o vida útil del activo - no sufre ninguna variación, lo cual se muestra como un obstáculo para determinar el punto de equilibrio de la empresa.

Matemáticamente hablando el modelo que describe el comportamiento de este método de depreciación es el siguiente:

$$\sum_{i=1}^N D_i = C - S$$

Donde:

$DI = C/N$: Cargo por depreciación a realizar por cada año.

C: Costo de adquisición del activo

N: Número de años estimados de vida útil del activo

S: Valor de salvamento o valor de desecho al final de su vida útil

3.2.2.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : ACELERADA

Este tipo de depreciación es aplicable bajo los siguientes criterios:

- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN POR DOBLE DISMINUCIÓN DEL SALDO
 - MÉTODO DE DEPRECIACIÓN DEL SALDO DECLINANTE
- MÉTODO DE LA SUMA DE LOS DÍGITOS
- MÉTODO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN

3.2.2.1.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : DOBLE DISMINUCIÓN DEL SALDO

El presente método consiste en la aplicación de una tasa constante de depreciación sobre el valor en libros del activo, el cual duplica la tasa aplicable mediante el método de línea recta.

Cabe hacer notar que el método permitido para propósitos de impuestos sobre Ingresos, según el sistema de recuperación acelerada del costo (ACRS) de las leyes fiscales de 1981 y 1982, era del 150% de saldo declinante, es decir 1.5 veces la tasa aplicable mediante línea recta. Sin embargo la ley de 1981 había impuesto aceleraciones que iban desde 175% hasta 200% de saldo

declinante (Doble disminución del saldo), pero estas quedaron sin efecto alguno por la ley emitida en 1982.

El método de depreciación por doble disminución del saldo expresado en términos matemáticos, es como sigue :

Sea :

$$2C/N$$

El cargo por depreciación para el primer año, donde :

C : Costo de adquisición del activo

N : Número de años estimados de vida útil del activo.

De acuerdo al cargo por depreciación para el primer año, el saldo restante a depreciar sería de :

$$C - \frac{2C}{N} = C \left(1 - \frac{2}{N} \right)$$

Bajo el mismo proceso el cargo por depreciación para el siguiente año sería de :

$$\frac{2C}{N} \left(1 - \frac{2}{N} \right)$$

Y a su vez el saldo restante por depreciar sería de :

$$C - \frac{2C}{N} - \frac{2C}{N} \left(1 - \frac{2}{N} \right) = C \left(1 - \frac{2^2}{N} \right)$$

Generalizando, para el cálculo del cargo por depreciación para el i-ésimo año, se aplicaría el siguiente modelo.

$$\frac{2C}{N} (1 - \dots)^{2 \quad 1-1}$$

Y el saldo por depreciar al final del l-ésimo año sería de :

$$C(1 - \dots)^{\frac{2 \quad 1}{N}}$$

Es obvio que la tendencia de los saldos no depreciados sea directamente a cero, es por ello que las regulaciones de la INTERNATIONAL REVENUE SERVICE (IRS), permiten a una compañía X cambiar al método de depreciación de Línea Recta antes del final del l-ésimo año.

Suponiendo que la Compañía X decide cambiar al método de depreciación mediante línea recta en el j-ésimo año, este se llevaría a cabo siempre y cuando :

$$N > j > 1$$

Para ello, el saldo restante a depreciar sería calculado mediante :

$$C(1 - \dots)^{\frac{2 \quad j-1}{N}}$$

El cual debe ser dividido entre los años fiscales restantes (N - j + 1), de tal forma que los cargos anuales por depreciación después de haber cambiado el método de depreciación se conviertan en :

$$\frac{C(1 - \dots)^{\frac{2 \quad j-1}{N}}}{N - j + 1} \quad \text{Donde } N > j > 1$$

3.2.2.1.1.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN: SALDO DECLINANTE AL 150%

Este método es una derivación que se obtiene a partir de la doble disminución del saldo. Lógicamente, el modelo matemático que describe el comportamiento del método del saldo declinante al 150 %, se deduce, solamente sustituyendo el 2 por 1.5.

Por tanto el cargo por depreciación para el i - ésimo año estaría dado por :

$$\frac{1.5C}{N} \left(1 - \frac{1.5}{N} \right)^{i-1}$$

3.2.2.2.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : SUMA DE LOS DÍGITOS

Este método de depreciación presenta cierta facilidad para la obtención de los cargos por depreciación anuales; ya que:

- * Se suman los dígitos de los años de la vida estimada del activo.
- * La suma resultante es dividida por el número de años de la vida útil del activo.

El cociente a su vez es multiplicado por la diferencia resultante del valor del activo menos su valor de salvamento (en caso de que este exista).

VENTAJAS

Las ventajas que ofrece este método son las siguientes :

- * Durante los primeros años de vida del activo, hay una mayor recuperación de la inversión realizada, lo cual ocasiona un aumento en el flujo de efectivo de la empresa.
- * Ayuda a mantener el equilibrio económico en la entidad.

DESVENTAJAS

De las desventajas, la más importante y la de mayor peso, es que este método no es aceptado fiscalmente; sin embargo para poder aplicarlo existe la posibilidad de solicitar a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público su aprobación para que los cargos calculados sean deducibles, obviamente bajo ciertas disposiciones establecidas en la Ley del Impuesto Sobre La Renta.

Análogamente a los métodos citados con anterioridad, a fin de generalizar, se presenta este método bajo conceptos matemáticos, los cuales se reducen a lo siguiente:

En primer término, es necesario realizar el cálculo de la suma de los dígitos de la vida útil estimada del activo fijo en cuestión. Para ello definamos como :

N: el número de años estimados de vida útil que tendrá el activo.

Por tanto el número de dígitos estimados de vida útil (generalizando) sería :

1, 2, 3, 4, ..., N-1, N

Y su suma estaría dada por

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots + N-1 + N = (N+1)N/2$$

y definiendo a C como la diferencia que resulta del valor en libros del activo y su valor de desecho se deduce que sobre la base de este calculo, se asigna un cargo por depreciación para el primer año de :

$$\frac{2 NC}{N(N+1)}$$

Y el cargo por depreciación para el segundo año sería de :

$$\frac{2(N-1)C}{N(N+1)}$$

Generalizando, El cargo por depreciación correspondiente al i - ésimo año estaría dado mediante :

$$\frac{2(N-i+1)C}{N(N+1)}$$

Donde $N > i > 1$

3.2.2.3.- MÉTODO DE DEPRECIACIÓN: UNIDADES DE PRODUCCIÓN

Este método de depreciación esta basado principalmente sobre una estimación de unidades de producción presupuestadas por cada año de vida útil que tendrá el activo depreciado.

Para realizar el calculo del cargo por depreciación anual se procede a la obtención de un factor de depreciación por unidad de producción el cual resulta de dividir el costo depreciable del activo (valor inicial o valor de adquisición menos valor de desecho) entre el numero estimado de unidades de producción presupuestadas, dicho factor se multiplica por el estimado de unidades presupuestadas del año en cuestión.

VENTAJAS

De las posibles ventajas podríamos citar que la depreciación aplicable sobre el activo esta directamente relacionada con el desgaste físico que sufre a través de los años de su vida útil por el uso que se le da.

DESVENTAJAS

Las posibles desventajas que presenta este método son:

* Fiscalmente este método no es aceptado para fines contables, salvo autorización por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, en caso de ser autorizado debe estar sujeto a ciertas disposiciones establecidas en la Ley del Impuesto sobre la renta.

* No permite estimar los cargos por depreciación a efectuar en un futuro, puesto que la empresa debe esperar al final del año, para establecer que producción ha arrojado la maquinaria y en consecuencia determinar así su depreciación.

Para ilustrar todos estos métodos se realizara un ejemplo que tiende a mostrar detalladamente los cálculos a fin de entender de una manera mas precisa este proceso.

El Departamento de Ingeniería de la Compañía EPCSA, S.A. DE C.V., tiene planeada la adquisición de una maquinaria para propósitos de producción, para ello se solicita al Depto. de Finanzas un estudio comparativo de los métodos de depreciación bajo los siguientes datos :

- 1.- El precio de la maquinaria es de \$72,000.00
- 2.- El valor de recuperación al cabo de su vida útil es de \$2,000.00
- 3.- Tiempo estimado de vida útil es de 20 años o 255,500 unidades
- 4.- Tasa de depreciación anual es de 10%

El orden de los métodos de depreciación a utilizar son las siguientes:

- * LÍNEA RECTA
- * DOBLE DISMINUCIÓN DEL SALDO
- * SALDO DECLINANTE (150%)
- * SUMA DE LOS DÍGITOS
- * UNIDADES DE PRODUCCIÓN

Cuyas resultados se muestran en las tablas y gráficas que se presentan en el Anexo I.

3.3 .- EL EFECTO FISCAL EN LA DEPRECIACIÓN

Una de las puntas importantes a señalar sobre el aspecto fiscal de la depreciación es el constante cambio que el área fiscal sufre día con día.

Las continuas modificaciones que sufren las leyes establecidas en materia fiscal, se muestran como hechos que podrían causar una inadecuada aplicación de las reglamentaciones fiscales.

Es por ello, que el departamento que está a cargo del análisis y evaluación de los proyectos de inversión debe estar al día en cuestiones fiscales.

De la más notable, que se puede citar, acerca del aspecto fiscal de la depreciación, se encuentra en el Título II, Capítulo II, Sección III de la Ley del Impuesto sobre la Renta, la cual establece que :

- * Se define como Activo Fijo a todos aquellos bienes tangibles que son utilizados para los fines con que fueron adquiridos y que sufren un desgaste físico, ya sea con el tiempo o por su propio uso.
- * La compra o fabricación de inmuebles, maquinaria y equipo debe ser utilizada en las actividades que realiza el contribuyente.
- * la depreciación de activos fijos esta limitada a la aplicación de los porcentajes autorizados por la Ley del Impuesto sobre la Renta ó incluso menores, tomando como base el monto original de las inversiones, siempre y cuando estos se apeguen a las normas restrictivas.
- * El monto real de las inversiones esta dado por el precio del bien, más impuestos pagados por su adquisición e importación, así como todos aquellos gastos realizados por el traslado y seguridad del activo, exceptuando el I.V.A.
- * Se puede proceder a la depreciación desde el momento de la utilización del activo o posteriormente, siempre y cuando este bajo las normas establecidas.

De este ultimo punto, cabe agregar al respecto, que en marzo de 1989 se publicó el Reglamento del Impuesto al Activo de las Empresas, el cual fue modificado en el mes de junio del mismo año; Dicha modificación fue realizada con el objeto de facilitar al contribuyente la aplicación de las disposiciones fiscales.

Básicamente, se trata de diferir el pago del impuesto sobre la renta de una empresa con números rojos; es decir que el pago del impuesto sobre la renta no se realiza sino hasta que la empresa empiece a generar utilidades positivas; sin olvidar por supuesto que el impuesto al activo de las empresas debe realizarse se hayan generado utilidades o no.

Otros aspectos importantes del aspecto fiscal de la depreciación son los referentes a:

* La actualización de las inversiones, la cual esta basada en la utilización de un factor aplicable al periodo en el cual se usó el activo (Se presenta en el siguiente caso práctico).

* La aplicación de la depreciación en las zonas del Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey, se diferencia de los demás estados de la república.

El presente ejemplo tiene por objeto ejemplificar todos y cada uno de los aspectos que se han mencionado con anterioridad.

El departamento de Ingeniería de la Compañía EPCSA S.A. de C.V. planea adquirir una prensa hidráulica de punzonado múltiple para el Área de Producción; La Compañía proveedora envía la cotización y se pide al Departamento de Contabilidad y Finanzas que analice la cotización y realice un estudio del efecto fiscal que causaría la depreciación del activo en el Estado de Resultados y en el Flujo de Efectivo del Proyecto en cuestión.

Con el fin de dar una referencia más clara y precisa se presentan en el Anexo 2, algunas disposiciones que en materia fiscal estan establecidas para la depreciación de bienes de inversión.

Los datos son los siguientes :

C : Costo de Adquisición = \$ 99,500.00

F : Fecha Proyectada de Utilización 1 de enero de 1995

T.D. : Tasa de depreciación = 10 %

INPC : Índice Nacional de Precios al Consumidor (del mes de la adquisición del bien)

INPC = 37266.60

M : Número de meses que se utilizará el activo = 12

Bajo un supuesto se pronostica el INPC (Índice Nacional de Precios al Consumidor) del mes de junio de los años 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998

Junio 1994 = 38200
Junio 1995 = 39400
Junio 1996 = 40600
Junio 1997 = 42000
Junio 1998 = 43200

En primer termino se realiza el calculo del cargo por depreciación anual (C.D.A.) mediante la aplicación de la siguiente fórmula.

$$C.D.A. = C * T.D.$$

Sustituyendo los valores

$$C.D.A. = \$ 99,500.00 * .10 = \$ 9,950.00$$

De igual forma, se procede al calculo del cargo por depreciación mensual (C.D.M.) mediante la fórmula

$$C.D.M. = C.D.A./M$$

Sustituyendo los valores

$$C.D.M. = \$ 9,950.00/12 = \$ 829.15$$

En seguida se calcula el cargo por depreciación del ejercicio (C.D.E.), según el numero de meses que será utilizado el activo; dicho calculo se obtiene aplicando la siguiente formula:

$$C.D.E. = C.D.M. * M$$

Sustituyendo los valores

$$\text{C.D.E.} = \$ 829.17 * 12 = \$ 9,950.00$$

Para realizar la actualización de la inversión, es necesario calcular el factor de actualización (INPC del último mes de la mitad del periodo que será utilizado el activo entre INPC del mes en que adquirió el activo)

$$\text{F.A.} = 38200/37266.60 = 1.025$$

Este factor se aplica al cargo por depreciación del ejercicio para obtener la actualización de la inversión (A.I.); la formula para obtener la actualización es:

$$\text{A.I.} = \text{C.D.E.} * \text{F.A.}$$

Sustituyendo los valores

$$\text{A.I.} = \$ 9,950.00 * 1.025 = \$ 10,199.21$$

La siguiente tabla muestra la actualización de la inversión para los siguientes años :

AÑO	ACTUALIZACIÓN DE LA INVERSIÓN
1	\$ 10,199.21
2	\$ 10,519.61
3	\$ 10,840.00
4	\$ 11,213.80
5	\$ 11,534.19

En las hojas anexas se presentan los siguientes documentos contables del proyecto :

- * ESTADO DE RESULTADOS (Con la inversión actualizada, según la Ley del Impuesto sobre la renta)
- * ESTADO DE RESULTADOS (Sin considerar la actualización de la Inversión, según la Ley del Impuesto sobre la Renta)
- * FLUJO DE EFECTIVO (Con la Inversión actualizada, según la Ley del Impuesto sobre la renta)
- * FLUJO DE EFECTIVO (Sin considerar la actualización de la Inversión, según la Ley del Impuesto sobre la Renta)

De estos documentos es importante destacar que los renglones que hacen referencia a impuestos, depreciación, utilidades obtenidas y flujos de efectivo muestran diferencias notables; pues el hecho de aplicar la actualización de la inversión tiene por resultado un pago menor de impuestos, sin embargo es necesario tomar en cuenta las afectaciones naturales que sufran los rubros restantes.

ESTADO DE RESULTADOS
(SIN CONSIDERAR LA INVERSIÓN ACTUALIZADA SEGÚN LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA)

CONCEPTO	AÑO				
	1994	1995	1996	1997	1998
VENTAS	\$ 1,400,000.00	\$ 2,000,000.00	\$ 2,200,000.00	\$ 2,400,000.00	\$ 2,600,000.00
COSTO DE VENTAS SIN DEPRECIACIÓN	\$ 720,000.00	\$ 792,000.00	\$ 831,600.00	\$ 856,548.00	\$ 869,396.00
DEPRECIACIÓN	\$ 9,950.00	\$ 9,950.00	\$ 9,950.00	\$ 9,950.00	\$ 9,950.00
UTILIDAD BRUTA	\$ 1,070,050.00	\$ 1,198,050.00	\$ 1,358,450.00	\$ 1,533,502.00	\$ 1,720,654.00
GASTO DE OPERACIÓN	\$ 300,000.00	\$ 350,000.00	\$ 400,000.00	\$ 450,000.00	\$ 500,000.00
GASTO DE VENTAS	\$ 350,000.00	\$ 400,000.00	\$ 450,000.00	\$ 500,000.00	\$ 550,000.00
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$ 650,000.00	\$ 750,000.00	\$ 850,000.00	\$ 950,000.00	\$ 1,050,000.00
UTILIDAD DE OPERACIÓN	\$ 420,050.00	\$ 448,050.00	\$ 508,450.00	\$ 583,502.00	\$ 670,654.00
GASTOS FINANCIEROS	\$ 18,000.00	\$ 20,500.00	\$ 23,000.00	\$ 25,500.00	\$ 28,000.00
PRODUCTOS FINANCIEROS	\$ 16,500.00	\$ 19,000.00	\$ 21,500.00	\$ 24,000.00	\$ 26,500.00
OTROS GASTOS	\$ 2,000.00	\$ 2,500.00	\$ 3,000.00	\$ 3,500.00	\$ 4,000.00
OTROS PRODUCTOS	\$ 11,500.00	\$ 14,000.00	\$ 16,500.00	\$ 19,000.00	\$ 21,500.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 412,050.00	\$ 438,050.00	\$ 496,450.00	\$ 569,502.00	\$ 654,654.00
IMPUESTOS 45 %	\$ 185,422.50	\$ 197,122.50	\$ 223,402.50	\$ 256,275.90	\$ 294,594.30
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS	N\$ 226,627.50	N\$ 240,927.50	N\$ 273,047.50	N\$ 313,226.10	N\$ 360,059.70

ESTADO DE RESULTADOS
(INVERSIÓN ACTUALIZADA SEGÚN LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA)

AÑO	1994	1995	1996	1997	1998
CONCEPTO					
VENTAS	\$ 1,000,000.00	\$ 2,000,000.00	\$ 2,200,000.00	\$ 2,400,000.00	\$ 2,600,000.00
COSTO DE VENTAS SIN DEPRECIACIÓN	\$ 720,000.00	\$ 792,000.00	\$ 831,600.00	\$ 856,548.00	\$ 869,396.00
DEPRECIACIÓN	\$ 10,199.21	\$ 10,519.61	\$ 10,840.00	\$ 11,213.80	\$ 11,534.19
UTILIDAD BRUTA	\$ 1,069,000.79	\$ 1,197,480.39	\$ 1,357,560.00	\$ 1,532,238.20	\$ 1,719,069.81
GASTO DE OPERACIÓN	\$ 300,000.00	\$ 350,000.00	\$ 400,000.00	\$ 450,000.00	\$ 500,000.00
GASTO DE VENTAS	\$ 350,000.00	\$ 400,000.00	\$ 450,000.00	\$ 500,000.00	\$ 550,000.00
GASTOS DE ADMINISTRACION	\$ 650,000.00	\$ 750,000.00	\$ 850,000.00	\$ 950,000.00	\$ 1,050,000.00
UTILIDAD DE OPERACIÓN	\$ 419,000.79	\$ 447,480.39	\$ 507,560.00	\$ 582,238.20	\$ 669,069.81
GASTOS FINANCIEROS	\$ 18,000.00	\$ 20,500.00	\$ 23,000.00	\$ 25,500.00	\$ 28,000.00
PRODUCTOS FINANCIEROS	\$ 16,500.00	\$ 19,000.00	\$ 21,500.00	\$ 24,000.00	\$ 26,500.00
OTROS GASTOS	\$ 2,000.00	\$ 2,500.00	\$ 3,000.00	\$ 3,500.00	\$ 4,000.00
OTROS PRODUCTOS	\$ 11,500.00	\$ 14,000.00	\$ 16,500.00	\$ 19,000.00	\$ 21,500.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 411,000.79	\$ 437,480.39	\$ 495,560.00	\$ 568,238.20	\$ 663,069.81
IMPUESTOS 45 %	\$ 185,310.36	\$ 196,866.18	\$ 223,002.00	\$ 255,707.19	\$ 293,881.41
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	\$ 226,490.43	\$ 240,614.21	\$ 272,558.00	\$ 312,531.01	\$ 359,188.40

FLUJO DE EFECTIVO
(SIN CONSIDERAR LA INVERSIÓN ACTUALIZADA SEGÚN LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA)

CONCEPTO	AÑO				
	1994	1995	1996	1997	1998
ENTRADAS					
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS	\$ 412,050.00	\$ 438,050.00	\$ 496,450.00	\$ 569,502.00	\$ 654,654.00
DEPRECIACIÓN	\$ 9,950.00	\$ 9,950.00	\$ 9,950.00	\$ 9,950.00	\$ 9,950.00
TOTAL DE ENTRADAS	\$ 422,000.00	\$ 448,000.00	\$ 506,400.00	\$ 579,452.00	\$ 664,604.00
SALIDAS					
INVERSIÓN					
COSTOS DE ARRANQUE					
IMPUESTOS	\$ 185,422.50	\$ 197,122.50	\$ 223,402.50	\$ 256,275.90	\$ 294,594.30
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 203,841.00	\$ 216,553.00	\$ 245,302.00	\$ 281,278.00	\$ 323,270.00
TOTAL DE SALIDAS	\$ 389,263.50	\$ 413,675.50	\$ 468,704.50	\$ 537,553.90	\$ 617,864.30
FLUJO DE EFECTIVO	\$ 32,736.50	\$ 34,324.50	\$ 37,695.50	\$ 41,898.10	\$ 46,739.70

FLUJO DE EFECTIVO
(INVERSIÓN ACTUALIZADA SEGÚN LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA)

AÑO	1994		1995		1996		1997		1998	
CONCEPTO										
ENTRADAS										
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS	\$	411,800.79	\$	437,480.39	\$	495,560.00	\$	568,238.20	\$	653,069.81
DEPRECIACIÓN	\$	10,199.21	\$	10,519.61	\$	10,840.00	\$	11,213.80	\$	11,534.19
TOTAL DE ENTRADAS	\$	422,000.00	\$	448,000.00	\$	506,400.00	\$	579,452.00	\$	664,604.00
SALIDAS										
INVERSIÓN										
COSTOS DE ARRANQUE										
IMPUESTOS	\$	185,310.36	\$	196,866.18	\$	223,002.00	\$	255,707.19	\$	293,881.41
CAPITAL DE TRABAJO	\$	203,841.00	\$	216,553.00	\$	245,302.00	\$	281,278.00	\$	323,270.00
TOTAL DE SALIDAS	\$	389,151.36	\$	413,419.18	\$	468,304.00	\$	536,985.19	\$	617,151.41
FLUJO DE EFECTIVO	\$	32,848.64	\$	34,580.82	\$	38,096.00	\$	42,466.81	\$	47,452.59

IV .- EL VALOR DEL DINERO

4.- EL VALOR DEL DINERO A TRAVÉS DEL TIEMPO

Uno de los conceptos fundamentales en materia de finanzas es sin duda el referente al valor del dinero a través del tiempo, ya que se presenta como un factor de gran importancia en muchas decisiones de inversión.

Es por ello que la correcta comprensión de su análisis y la adecuada interpretación de sus resultados son la base sobre la cual están formulados varios de los tópicos financieros.

Particularmente este capítulo será de gran utilidad para la elaboración del capítulo sobre los métodos de evaluación de proyectos de inversión.

Uno de los objetivos principales del área de Finanzas de una empresa es la de maximizar el valor de la empresa, lo cual podría llevarse a cabo poniendo especial atención en la canalización adecuada de los recursos financieros, así como del uso eficiente de los mismos.

Es importante tomar en cuenta que una gran parte de estos recursos financieros - si no es que la mayoría - no pueden, ni deben estar sujetos a una actitud ociosa - financieramente hablando - ya que esto implicaría una pérdida de capital en el supuesto caso de que estos pudieran ser invertidos.

Al hablar de una inversión, cualquiera que esta sea, es importante considerar los factores de tipo tiempo y tasa de interés, ya que estos influyen de manera determinante para que la ganancia de capital generada sea óptima.

Dichos factores establecen una relación que finalmente introduce lo que conceptualmente se conoce como : El valor del dinero a través del tiempo, el cual finalmente se traduciría en que dos cantidades iguales de dinero tienen valores diferentes si se ubican en distintos puntos de la dimensión del tiempo.

4.1.- INTERÉS SIMPLE

Conceptualmente se define al interés simple como aquel interés generado como ganancia de capital al final de un período de tiempo establecido.

Asumiendo lo siguiente :

- C : Capital
- I : Interés devengado
- i : Tasa de Interés
- t : Período establecido
- S : Monto acumulado al final del período

Podemos generar la expresión que denota el interés simple :

$$I = Cit$$

Y a su vez el monto simple estaría dado por :

$$S = C + I$$

De tal manera que si sustituimos la ecuación del Interés simple en la ecuación del monto simple, generamos la expresión que denota el monto simple en función del Interés simple, es decir :

$$S = C + Cit$$

Lo cual se reduce a :

$$S = C (1 + i)$$

Ejemplo :

Determinar el interés y el monto simple de un préstamo de \$ 1,500.00 al 4% durante $\frac{1}{2}$ año

Datos :	Fórmulas :	Solución :
$C = \$ 1,500.00$	$I = Cit$	$I = (\$1,500.00)(.04)(0.5) = \$ 30.00$
$i = 4 \%$	$S = C + I$	$S = \$1,500.00 + \$30.00 = \$ 1,530.00$
$t = \frac{1}{2}$ año		

A continuación se hace la distinción sobre el interés simple exacto y el interés simple ordinario.

4.1.1.- INTERÉS SIMPLE EXACTO

El cálculo del interés simple exacto se realiza tomando como base un año que consta de 365 días en años no bissestos y de 366 en los años bissestos.

Ejemplo :

Determinar el interés simple exacto de un monto de capital de \$ 1,500.00 al 4%, invertido durante 65 días.

Datos :	Fórmulas :	Solución :
C = \$ 1,500.00 i = 4 % t = 65 días	$I = Cit$	$I = (\$1,500.00)(.04)(65/365) = \$ 10.68$

4.1.2.- INTERÉS SIMPLE ORDINARIO

El cálculo del interés simple ordinario se realiza tomando como base un año que consta de 360 días, lo cual genera un interés mayor al acreedor y en consecuencia un pago mayor para el deudor.

Ejemplo :

Determinar el interés simple ordinario de un monto de capital de \$ 1,500.00 al 4% invertido durante 65 días.

Datos :	Fórmulas :	Solución :
C = \$ 1,500.00 i = 4 % t = 65 días	$I = Cit$	$I = (\$1,500.00)(.04)(65/360) = \$ 10.83$

Es necesario aclarar que el método que se usa con mayor frecuencia es el que realiza el cálculo del interés simple ordinario, el cual es utilizado por las instituciones bancarias, por ser este método el que genera un mayor interés sobre cualquier inversión.

4.2.- INTERÉS COMPUESTO

La decisión de realizar una inversión en la cual no se quiera retirar los intereses devengados como ganancia de capital, es particularmente más importante y atractiva que aquella inversión en la cual son retirados los intereses en el momento de su capitalización.

La importancia radica en que la generación de intereses por el capital invertido son susceptibles de volver a ser invertidos agregándolos al capital original, en cuyo caso se dice que los intereses están siendo capitalizados o convertidos en capital.

Por otra parte, no hay que perder de vista que conforme se capitalicen con más frecuencia los intereses, el capital a su vez se verá favorablemente incrementado, de aquí que al monto que se obtiene al final de haber capitalizado n veces el interés se le denomine monto compuesto y en consecuencia a la diferencia del capital original y el monto compuesto reciba el nombre de interés compuesto.

Analíticamente este proceso podría describirse de la siguiente manera :

Se sabe que :

$$S = C (1 + i)$$

Que al cabo del período de inversión, este, vuelve a ser reinvertido.

Denotando a S_2 como el monto capitalizado al final del 2do. período de tiempo establecido, la expresión que nos calcula S_2 estaría dada por :

$$S_2 = C (1 + i) (1 + i) = C (1 + i)^2$$

Denotando a S_3 como el monto capitalizado al final del 3er. período de tiempo establecido, la expresión que nos calcula S_3 estaría dada por :

$$S_3 = C(1+i)(1+i)(1+i) = C(1+i)^3$$

Análogamente, la expresión que calcula el monto compuesto al final del 4to. período de conversión sería :

$$S_4 = C(1+i)(1+i)(1+i)(1+i) = C(1+i)^4$$

Generalizando, la expresión para el monto compuesto que se tendría al final del n -ésimo período sería :

$$S_n = C(1+i)(1+i)\dots(1+i) = C(1+i)^n$$

4.2.1.- FUERZA DE INTERÉS

Se define a la Fuerza de Interés como la Tasa continua con la cual crece una unidad de capital bajo una operación de Interés

La expresión que calcula la Fuerza de Interés es :

$$\ln(1+i) = \delta$$

4.2.2.- TASA EFECTIVA DE INTERÉS O TASA DE INTERÉS

Se define a la Tasa Efectiva de Interés o Tasa de Interés Devengada o cargada como la razón del interés devengado al capital durante un período de tiempo establecido.

Para generar la expresión que denote esta definición, asignamos :

I : Tasa de Interés
I : Interés simple
C : Capital

y la expresión queda formulada como sigue :

$$I = I / P$$

Ejemplo :

Se obtiene un préstamo por la cantidad de \$ 1,500.00, por el cual al final de ½ año se paga por dicho préstamo \$ 1,530.00. Determinar la Tasa Efectiva de Interés.

Datos :	Fórmulas :	Solución :
C = \$ 1,500.00	I = S - C	I = \$ 1,530.00 - \$ 1,500.00 = \$ 30.00
S = \$ 1,530.00	I = I / P	I = \$ 30.00 / \$ 1,500.00 = 0.02 = 2%
t = ½ año		

4.2.3.- TASA NOMINAL DE INTERÉS

Se considera Tasa Nominal de Interés a la tasa dada anual, siempre y cuando el interés sea convertible más de una vez al año.

Por tanto, la expresión que nos calcula el monto compuesto al final de un período de tiempo establecido bajo cierta tasa de interés nominal es :

$$S = C (1 + (i / m))^{mt}$$

La siguiente tabla nos muestra como en la medida que los períodos de capitalización se van incrementando la Tasa Efectiva de Interés se ve considerablemente incrementada.

Para ello tomamos como base de construcción de la tabla una Tasa Nominal del 6 %.

Como ejemplo :

Frecuencia de Conversión	Tasa Efectiva de Interés
1	.06
2	.0609
4	.06136
12	.06168
52	.06180
365	.06183
Continuo	.06184

4.2.4.- LA TRIPLE IGUALDAD

Hasta el momento, con las expresiones que se han mencionado anteriormente se puede establecer lo que se define como la Triple Igualdad :

$$\text{Exp} [\delta t] = (1 + i)^t = C (1 + (i / m))^{mt}$$

Que establece la relación de equivalencia que guardan las tasa de Interés y que es particularmente útil para la conversión de tasa de Interés.

4.2.5.- CONVERSIÓN DE TASAS DE INTERÉS

La conversión de tasas de Interés es especialmente útil para conocer de manera exacta la equivalencia de una Tasa Nominal en Términos de la Tasa Efectiva de Interés y viceversa, tomando en cuenta que la herramienta principal para poder llevarlo a cabo es la Triple Igualdad.

Para ilustrar este concepto, se muestra en el siguiente ejemplo :

Ejemplo :

Encontrar la Tasa Efectiva de Interés Equivalente a una Tasa del 6 % convertible semestralmente.

Datos :	Fórmula :	Solución :
$i = 6 \%$	$i = (1 + (i / m))^m - 1$	$i = (1 + (.06/2))^2 - 1$
$m = 2$		
$i = ?$		$i = 0.0609$ ó 6.09%
$t = 1$		

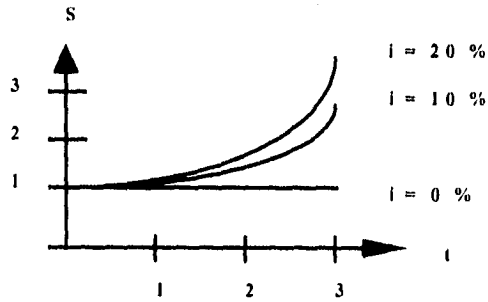
4.2.6.- COMPORTAMIENTO GRÁFICO DE LAS TASAS DE INTERÉS

Muchas veces una serie de valores son más descriptivos en una gráfica que presentados en forma numérica, ya que se aprecia con más detalle la tendencia que los valores pudieran seguir.

Con el fin de visualizar gráficamente este comportamiento, se presentan las siguientes gráficas.

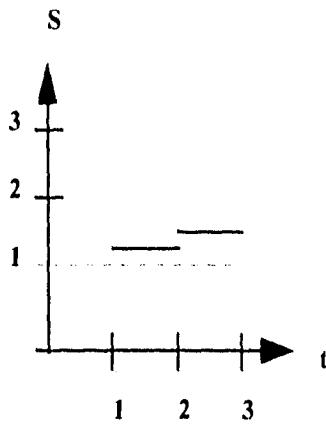
TENDENCIA DE LAS TASAS DE INTERÉS

$C = S 1$



PROCESO DE COMPOSICIÓN ANUAL

$C=S1$
 $i=20\%$

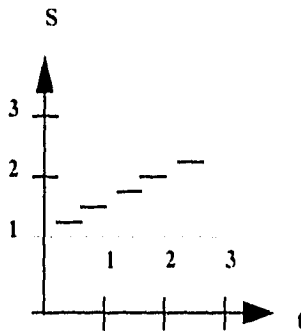


INTERÉS GANADO :

- AÑO 1 = \$.20
- AÑO 2 = \$.24
- AÑO 3 = \$.28

PROCESO DE COMPOSICIÓN SEMESTRAL

$C = \$1$
 $i = 20\%$

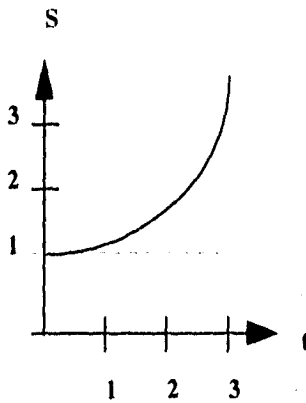


INTERÉS GANADO :

AÑO 1 = \$.21
 AÑO 2 = \$.2541
 AÑO 3 = \$.30758

PROCESO DE COMPOSICIÓN CONTÍNUO

$C = \$1$
 $i = 20\%$



INTERÉS GANADO :

AÑO 1 = \$.2214
 AÑO 2 = \$.2704
 AÑO 3 = \$.3303

De las gráficas presentadas anteriormente se deduce que los beneficios que se obtienen por la inversión de un capital bajo procesos de composición que involucran un mayor número de capitalizaciones siempre serán estos, los de mayor rendimiento.

4.2.7.- CÁLCULO DEL MONTO

Con el objeto de afirmar los conceptos anteriormente explicados se da el siguiente ejemplo.

Ejemplo :

Hallar el monto de \$ 15,000.00 al final de 7 años, si el interés al que se encuentra invertido es del 24 % anual efectivo.

Datos :	Fórmula :	Solución :
$n = 7$	$S = C(1 + i)^n$	$S = (\$ 15,000.00)(1.24)^7$
$C = \$15,000.00$		$= (\$ 15,000.00)(4.51)$
$i = 24\%$		$S = \$ 67,615.00$
$S = ?$		

4.2.8.- CÁLCULO DEL TIEMPO O TÉRMINO

Ejemplo :

Hallar el tiempo ó el número de años que deben transcurrir para que \$15,000.00 se conviertan en \$ 67,615.00 a una tasa del 24 % anual efectivo.

Datos :	Fórmula :	Solución :
n = ?	$S = C(1 + i)^n$	$\$ 67,615.00 = (\$ 15,000.00)(1.24)^n$
C = \$15,000.00		$\$ 67,615.00 / \$ 15,000.00 = (1.24)^n$
i = 24%		$4.51 = (1.24)^n$
S = \$ 67,615.00		$n \ln(1.24) = \ln(4.51)$
		$n(.22) = 1.51$
		$n = 7.02 \text{ Años}$
		$n = 7 \text{ Años } 7 \text{ Días}$

4.2.9.- CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS

Ejemplo :

Hallar la Tasa de Interés a la que debe ser Invertido un capital de \$15,000.00 para que al cabo de 7 años se tenga un monto de \$ 67,615.00

Datos :	Fórmula :	Solución :
n = 7	$S = C(1 + i)^n$	$\$ 67,615.00 = (\$ 15,000.00)(1 + i)^7$
C = \$15,000.00		$\$ 67,615.00 / \$ 15,000.00 = (1 + i)^7$
S = \$ 67,615.00		$4.51 = (1 + i)^7$
i = ?		$(4.51)^{1/7} = 1 + i$
		$1.23 = 1 + i$
		$i = 23 \%$

Datos :	Fórmula :	Solución :
$n = ?$	$S = C(1 + i)^n$	$\$ 67,615.00 = (\$ 15,000.00)(1.24)^n$
$C = \$15,000.00$		
$i = 24\%$		$\$ 67,615.00 / \$ 15,000.00 = (1.24)^n$
$S = \$ 67,615.00$		$4.51 = (1.24)^n$
		$n \ln(1.24) = \ln(4.51)$
		$n(.22) = 1.51$
		$n = 7.02 \text{ Años}$
		$n = 7 \text{ Años } 7 \text{ Días}$

4.2.9.- CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS

Ejemplo :

Hallar la Tasa de Interés a la que debe ser invertido un capital de \$15,000.00 para que al cabo de 7 años se tenga un monto de \$ 67,615.00

Datos :	Fórmula :	Solución :
$n = 7$	$S = C(1 + i)^n$	$\$ 67,615.00 = (\$ 15,000.00)(1 + i)^7$
$C = \$15,000.00$		
$S = \$ 67,615.00$		$\$ 67,615.00 / \$ 15,000.00 = (1 + i)^7$
$i = ?$		$4.51 = (1 + i)^7$
		$(4.51)^{1/7} = 1 + i$
		$1.23 = 1 + i$
		$i = 23 \%$

4.3.- DESCUENTO SIMPLE

Uno de los cálculos que frecuentemente se realizan, es el de encontrar el monto que se obtendrá después de invertir cierto capital bajo determinada tasa de interés, proceso que recibe el nombre acumulación, pero también otro de los cálculos que frecuentemente se realizan es el proceso inverso, llamado valor presente o descuento, esto es encontrar el capital que bajo una tasa de interés nos genera el monto deseado.

4.3.1.- DESCUENTO SIMPLE A UNA TASA DE INTERÉS

Conceptualmente se define al Descuento como la diferencia que existe entre la cantidad de dinero en el momento t y el momento $t-1$, lo cual se puede expresar como :

$$D = S - C$$

Esta expresión también se define como Descuento Simple a Una Tasa de Interés.

Como nota adicional cabría señalar que a la expresión anterior se le atribuyen dos significados :

- 1.- El de Interés
- 2.- El de Descuento Simple a Una Tasa de Interés

4.3.2.- DESCUENTO SIMPLE A UNA TASA DE DESCUENTO

La expresión que calcula el descuento simple a una tasa de descuento d , esta dada por

$$D = Sdt$$

Se proponen en seguida dos ejemplos que muestran la manera de efectuar los cálculos

4.3.3.- CÁLCULO DEL DESCUENTO SIMPLE A UNA TASA DE INTERÉS

Ejemplo :

Encontrar el Descuento Simple de un capital de \$ 14,531.36 que genera un monto al final de 9 meses de \$ 15,000.00.

Datos :

$C = \$ 14,531.36$
 $t = 9$ meses
 $S = \$ 15,000.00$
 $D = ?$

Fórmula :

$$D = S - C$$

Solución :

$$D = \$ 15,000.00 - \$ 14,531.36$$
$$D = \$ 468.64$$

4.3.4.- CÁLCULO DEL DESCUENTO SIMPLE A UNA TASA DE DESCUENTO

Ejemplo :

Encontrar el Descuento Simple de un monto generado de \$ 15,000.00 al cabo de 9 meses por un capital de \$ 14,531.36 a una Tasa de Descuento del 4.3 %

Datos :	Fórmula :	Solución :
t = 9 meses	D = Sdt	D = (\$ 15,000.00)(.043)(.75)
D = ?		D = \$ 483.75
S = \$ 15,000.00		
d = 4.3 %		

4.4.- FLUJOS DE EFECTIVO

Los métodos de Evaluación de Proyectos de Inversión basan fundamentalmente sus decisiones de Inversión en la evaluación de los flujos de efectivo que se generarán a lo largo de la vida económica del proyecto. Esta Evaluación nos permitirá conocer el valor real de dichos flujos en diferentes puntos de la dimensión del tiempo, los cuales en su momento serán comparados con la Inversión que originalmente se tiene como propuesta y así bajo criterios bien definidos tomar la decisión de Invertir o no Invertir.

Para poder proyectar el valor de los flujos de efectivo en el horizonte del tiempo es necesario contar con una herramienta que nos facilite esta labor.

Dicha herramienta es el Cálculo del Valor Presente y Valor Futuro.

4.4.1.- VALOR PRESENTE

En este apartado se tratarán algunas de las relaciones que están establecidas en el Interés Compuesto, las cuales nos serán de gran utilidad en los Métodos de Evaluación de Proyectos de Inversión.

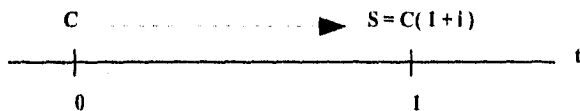
Básicamente el Valor Presente de una inversión se establece en el momento en que surge una opción de Inversión, lo cual obliga a una correcta y oportuna evaluación proyectando en el tiempo el valor que pudiera tener ese dinero, ya sea en el presente ó en el futuro.

Más llanamente es saber utilizar oportunamente un peso ahora y el valor de un peso al cabo de un tiempo n.

Para ello definiremos como valor presente de un monto S con VP y tomaremos como base la expresión del monto compuesto

$$S = C (1 + i)$$

Gráficamente , sería :



Suponiendo que se conoce el monto que se recibirá en el año siguiente y se quiera conocer el valor actual de dicho monto bajo cierta tasa de interés, tomamos como base la expresión citada anteriormente.

$$S = C(1+i)^t$$

Donde despejando de la ecuación a C obtenemos :

$$C = S(1+i)^{-t} \quad \text{ó bien} \quad C = SV^t$$

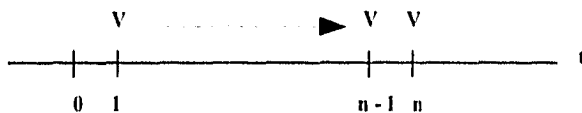
que es finalmente la expresión que nos genera el Valor Presente de un monto determinado.

4.4.2.- VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD

En varios problemas financieros nos encontramos que es necesario calcular el Valor presente de una serie de pagos uniformes durante un período de tiempo determinado bajo cierta tasa de interés, para ello, la expresión anterior nos será de gran utilidad para obtener aquella que nos calcula el valor presente de una anualidad.

Tomamos a $C = SV^t$, Asignamos un monto unitario a S, entonces $C = V^t$

Gráficamente sería :



Denominando a VPN como el Valor Presente de los montos unitarios, la ecuación quedaría como sigue.

$$VPN = V + V + \dots + V + V$$

Abreviando algunos pasos concluimos con la expresión :

$$VPN = \frac{V}{i} \left[1 - (1+i)^{-t} \right] \quad \text{generalizando} \quad VPN = \frac{S}{i} \left[1 - (1+i)^{-t} \right]$$

4.4.3.- VALOR FUTURO

De manera inversa al valor presente, con el valor futuro se pretende encontrar el monto que se genera al cabo de un período establecido por una inversión a una tasa de interés establecida. Lo cual ya ha sido tratado y expuesto en el apartado del interés compuesto que concluye con la expresión que calcula el monto compuesto.

$$S = C (1 + i)^t$$

Sin embargo, muchos de los cálculos involucrados en materia financiera - particularmente en los proyectos de inversión son flujos de efectivo o de ingresos constantes que deben ser valuados en un punto futuro de la dimensión del tiempo, lo que introduce el concepto de valor futuro de una anualidad.

4.4.4.- VALOR FUTURO DE UNA ANUALIDAD

Definamos como valor futuro de una anualidad a la expresión VFA que análogamente al valor presente de una anualidad se expresa con :

$$VFA = R \left(\frac{1 + i}{i} - 1 \right)$$

Donde R es el Ingreso que se estará generando durante la vida económica del proyecto.

4.5.- ECUACIÓN DE VALOR

La ecuación de valor se plantea como la igualdad que se establece entre dos obligaciones ó dos series de obligaciones valuadas en un punto específico de la dimensión del tiempo, el cual recibe el nombre de fecha de valuación o fecha focal.

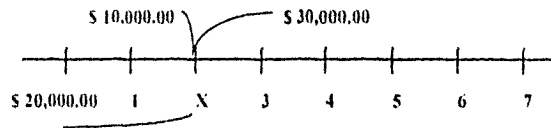
Un ejemplo en el cual se presenta el planteamiento de la ecuación de valor se presenta a continuación.

Ejemplo :

Se tiene una deuda de \$ 10,000.00 que deben pagarse dentro de un año y de \$30,000.00 que deben pagarse dentro de 4 años.

De dichas deudas se conviene pagar \$ 20,000.00 de inmediato y pagar el restante al final del 2do. año con un interés del 5 % convertible semestralmente.

¿Cuál será el monto del pago restante ?



La solución sería :

$$\begin{aligned}
 \$ 20,000(1 + .05/2)^4 + X &= \$ 10,000(1 + .05/2)^4 + \$ 30,000(1 + .05/2)^4 \\
 \$ 22,076.26 + X &= \$ 10,506.25 + \$ 27,178.52 \\
 X &= \$ 15,608.51
 \end{aligned}$$

4.6.- AMORTIZACIÓN

Se conoce por amortización al proceso de pago que se realiza de manera uniforme durante n años, haciendo pagos que involucran cierta parte de capital y cierta parte de intereses, de esta manera el monto de la (s) obligación (es) contraídas se ve disminuida a medida que pasa el tiempo.

Al monto de las obligaciones que no han sido liquidadas se le conoce como saldo insoluto o capital insoluto.

4.6.1.- TABLA DE AMORTIZACIÓN

Contablemente es necesario llevar un registro, en el cual se detalle de manera precisa, período por período la parte del pago que se aplica al pago de intereses y la parte que se destina para el pago del capital, dicho registro recibe el nombre de tabla de amortización.

En seguida presentamos en términos matemáticos la elaboración de una tabla de amortización que involucra varias conceptos vistos con anterioridad.

PAGO	DEUDA Capital Insoluta al principio del periodo	DISTRIBUCIÓN DEL PAGO	
		Interés Contenidos en el pago	Capital contenido en el pago
1	RVPAn	IRVPAn	RVPn
2	RVPAn-1	IRVPAn-1	RVPn-1
3	RVPAn-2	IRVPAn-2	RVPn-2
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
n	RVPAn-(n-1)	IRVPAn-(n-1)	RVPn-(n-1)

Ejemplo :

Una deuda de \$ 10,000.00 va a ser amortizada por 7 pagos anuales iguales conteniendo intereses y capital; si la tasa de interés es del 5 % anual, elaborar la tabla de amortización correspondiente.

Datos :

Fórmula :

Solución :

$$t = 7 \text{ Años}$$

$$D = \$ 10,000.00$$

$$i = 5 \%$$

$$R = ?$$

$$D = R (VPA)$$

$$\$ 10,000.00 = R (1 - (1.05)^{-7}) / .05$$

$$R = \$ 1,728.20$$

La tabla de amortización correspondiente es :

PAGO	DEUDA (\$) Capital Insoluto al principio del periodo	DISTRIBUCIÓN DEL PAGO (\$)	
		Interés Contenidos en el pago	Capital contenido en el pago
1	10,000.00	500.00	1,228.20
2	8,771.80	438.59	1,289.61
3	7,482.19	374.11	1,354.09
4	6,128.10	306.41	1,421.79
5	4,706.31	235.32	1,492.78
6	3,213.43	160.67	1,567.53
7	1,645.90	82.30	1,645.90

En el ejemplo presentado anteriormente se aprecia que durante los primeros años se realizan pagos que involucran una mayor parte de capital en comparación con los intereses.

V.- EL RIESGO

5.- EL PAPEL DEL RIESGO EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

Dentro del marco de estudio del presente trabajo y en la mayoría de los casos en materia financiera encontramos situaciones donde los elementos comunes que se presentan son: riesgo e incertidumbre.

Dichos elementos complican en gran medida el proceso de toma de decisiones de inversiones al no tener elementos objetivos de evaluación para la elección de determinadas inversiones.

Al verse obligados los administradores financieros a tomar decisiones de inversión, la única opción que estos pueden elegir es la de apoyarse en ciertas técnicas de evaluación de riesgos y sustentarse en elementos de juicio ó criterio propio dictados básicamente por la experiencia.

En adelante se analizarán métodos de evaluación de riesgos que aporten los criterios necesarios para establecer la mejor combinación de riesgo - rendimiento que permitan maximizar los rendimientos de algún proyecto de inversión.

5.1.- DEFINICIÓN DE RIESGO

Sucede con frecuencia que se confunda el concepto de riesgo con el concepto de incertidumbre, lo cual es completamente normal ya que la diferencia sustancial que hay entre estos conceptos no está bien definida.

Se dice que una situación es riesgosa cuando ya se tienen antecedentes o estadísticas asociadas a dicha situación y además se tienen una probabilidad de ocurrencia.

Por ello, se define al riesgo como la probabilidad de que suceda algún evento.

5.2.- CONCEPTO DE INCERTIDUMBRE

Contrario al concepto de riesgo, las situaciones que involucran el factor de incertidumbre son aquellas situaciones de las cuales no se tiene un patrón de comportamiento; es decir no se sabe lo que va a pasar, por que no se tienen antecedentes estadísticos de ocurrencia.

Por ello es que incluso las situaciones que involucran riesgo podrían ser consideradas como situaciones de incertidumbre moderada, aunque cabe señalar, que el hecho de asignar determinadas probabilidades de ocurrencia no garantiza que el evento ocurrirá en la manera que se tiene pronosticada.

5.3.- ACTITUD ANTE EL RIESGO

El comportamiento que se tiene ante situaciones de riesgo es diverso y muchas veces bajo este ambiente se toman decisiones que generalmente generan resultados no satisfactorios.

El asumir una actitud ante una situación de riesgo se basa principalmente en juicios y razonamientos personales.

Particularmente la toma de decisiones de inversión que involucran en gran parte el factor riesgo, implica una evaluación que permite apoyar una decisión que se basa en un criterio personal.

Es precisamente este criterio personal el que clasifica las actitudes que se asumen ante situaciones de riesgo.

* Los administradores financieros que tienden a tener aversión al riesgo o que podrían ser considerados de actitud pesimista; estos prefieren no arriesgar sus inversiones puesto que dudan que se den buenos rendimientos.

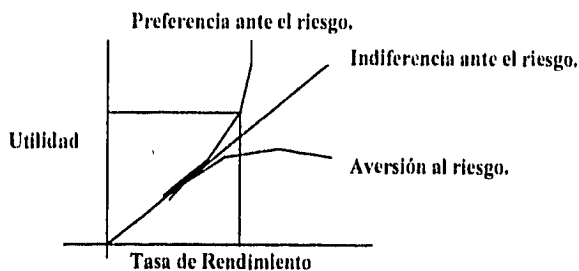
* Los administradores financieros que tienden a preferir el riesgo, los cuales se consideran amantes del riesgo, pero que actúan bajo el postulado de que a mayor riesgo mayor rendimiento.

* Los administradores financieros que asumen una actitud de Indiferencia ante el riesgo.

Generalmente, en el medio financiero se encuentra que la mayoría de los administradores, accionistas, etc. tienden a evitar el riesgo o situaciones que involucran riesgo.

Finalmente digamos que la situación ideal de comportamiento ante situaciones financieras riesgosas es aquella que compensa la relación riesgo - rendimiento; sin embargo esta compensación se origina por una decisión que se basa en un elemento fundamental: el juicio propio.

En seguida se muestran gráficamente las curvas de comportamiento ante el riesgo.



En seguida se presentarán definiciones de algunos conceptos elementales de estadística que nos servirán en adelante para el cálculo de medidas descriptivas de distribuciones de probabilidad, que a su vez serán utilizadas para el análisis de los métodos de evaluación de los proyectos de inversión.

Se hace notar que se definirán dichos conceptos de manera tal que puedan ser utilizados en análisis de activos individuales y a su vez en conjunto al estar integrados en cartera con otros activos.

5.4- EL CONCEPTO DE VALOR ESPERADO

La necesidad de tener algunos parámetros de medición que orienten a una correcta toma de decisiones establece la utilización de los siguientes conceptos, que básicamente evalúan situaciones donde el principal factor es el riesgo.

Estadísticamente se define al valor esperado de una variable aleatoria (media) de una función de una variable aleatoria como :

EN EL CASO DE UNA VARIABLE ALEATORIA DISCRETA

Sea Y una variable aleatoria discreta con función de probabilidad $p(y)$. Entonces, el Valor Esperado de Y , $E(Y)$, definido por

$$E(Y) = \sum_y y p(y)$$

Si $p(y)$ es una caracterización exacta de la distribución de frecuencias de la población entonces $E(Y) = \mu$

EN EL CASO DE UNA VARIABLE ALEATORIA CONTÍNUA

Sea Y una variable aleatoria continua con función de densidad $f(y)$. Entonces el valor esperado de Y , $E(Y)$, definido por

$$E(Y) = \int_{-\infty}^{\infty} y f(y) dy$$

Es importante notar que se ha observado que la distribución para una variable aleatoria es un modelo teórico para la distribución empírica de datos asociados a una población real. si el modelo es una representación exacta de la realidad las distribuciones teórica y empírica son equivalentes, por ello que se precise encontrar medidas descriptivas para la distribución de probabilidad.

5.5.- EL CONCEPTO DE VARIANZA

Se define a la varianza de una variable aleatoria Y esta definida como el valor esperado de $(Y - \mu)^2$. es decir,

$$V(Y) = E[(Y - \mu)^2]$$

La desviación estándar de Y es la raíz cuadrada positiva de $V(Y)$.

Si $p(y)$ es una caracterización exacta de la distribución de la distribución de frecuencias de una población (y para simplificar la notación vamos a suponer que esto es cierto), entonces $E(Y) = \mu$, $V(Y) = \sigma^2$

5.6.- EL CONCEPTO DE DESVIACIÓN ESTÁNDAR

Se define como la raíz cuadrada de la varianza

5.7.- EL CONCEPTO DE COVARIANZA

En este concepto se deben tener presentes por una parte que el riesgo inherente de un activo mantenido en una cartera es diferente al riesgo que se presenta un activo en forma aislada y por otra que es un concepto que esta muy relacionado con medidas de dependencia, incluyendo al coeficiente de variación.

Se define a la covarianza como :

$$A) \text{COV}(X,Y) = E[(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})]$$

$$B) \text{COV}(X,Y) = \sum P_i [X-E(X)][Y-E(Y)]$$

5.8.- EL CONCEPTO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Como se mencionó anteriormente la covarianza y el coeficiente de correlación son medidas que tienden a medir y mostrar la dependencia de variables. En seguida se realizaran algunos ejemplos en los cuales se presenta como realizar los cálculos y a su vez los rangos de aceptación de dichos parámetros.

Se define el coeficiente de correlación como

$$\text{CSCL} = \text{COV}(X,Y) / \sigma_x \sigma_y$$

5.9.- EJEMPLOS

VALOR ESPERADO O RENDIMIENTO PROMEDIO

Esta estadística nos proporciona el rendimiento promedio que se espera sea generado. Financieramente se define como la probabilidad de observar cada tasa de rendimiento P_i , multiplicada por la tasa de rendimiento R_i , y después se suma con todos los rendimientos posibles.

En la siguiente tabla se presenta en forma detallada el Cálculo del rendimiento promedio para el proceso de producción de refrigeradores, bajo el supuesto de que se sucedan ciertos estados posibles de la economía.

SITUACIÓN	PROBABILIDAD	TASA	RENDIMIENTO
ECONÓMICA	OCURRENCIA	RENDIMIENTO	
PESIMA	0.2	-7%	-1.4%
MALA	0.2	-1%	-0.2%
REGULAR	0.2	5%	1.0%
BUENA	0.2	10%	2.0%
EXCELENTE	0.2	15%	3.0%
		REND. PROMEDIO	4.4%

VARIANZA

Esta estadística nos proporciona el grado de concentración de datos que se encuentran cerca del valor del rendimiento esperado, aunque se define también como el promedio de los términos de la media del error al cuadrado. La media de un error al cuadrado es sencillamente la raíz cuadrada de la

diferencia entre un rendimiento dado, Ri y el promedio de todos los rendimientos.

Tomando en cuenta la tabla anterior construiremos la tabla para el Cálculo de la varianza.

SITUACIÓN	PROBABILIDAD	TASA	RENDIMIENTO	CUADRADO
ECONOMICA	OCURRENCIA	RENDIMIENTO	PROMEDIO	DIFERENCIA
PESIMA	0.2	-7%	4.4%	0.012996
MALA	0.2	-1%	4.4%	0.002916
REGULAR	0.2	5%	4.4%	3.60E-05
BUENA	0.2	10%	4.4%	0.003136
EXCELENTE	0.2	15%	4.4%	0.011236
			VARIANZA	0.03032

DESVIACIÓN ESTÁNDAR

Esta estadística nos calcula el intervalo en el cual se encuentran todos los datos, tomando como centro el rendimiento promedio.

Su cálculo es relativamente sencillo puesto que se toma la raíz cuadrada de la varianza.

$$DESV = (03032)^{1/2} = .174126 = 17.41 \%$$

Lo cual nos indica que los intervalos dentro de los cuales se concentran todas las probabilidades son :

$$\text{INTERVALO 1} = 4.4 - 17.41 = (-13.01 \%, 4.4 \%)$$

$$\text{INTERVALO 2} = 4.4 + 17.41 = (4.4 \%, 21.81 \%)$$

COVARIANZA

El Cálculo de esta estadística se da cuando se evalúan dos Inversiones que involucran activos riesgosos.

Los posibles valores que nos da esta estadística nos dicen que solo pueden pasar dos situaciones : que la covarianza sea positiva, lo que implica que hay una fuerte dependencia lineal entre los activos que se estén evaluando, que la covarianza sea cero lo cual nos dice que no hay ninguna dependencia lineal entre los activos.

Sin embargo es difícil utilizar a la covarianza como una medida absoluta de dependencia por que su valor depende de la escala de medición y por consiguiente es difícil determinar si una covarianza en particular es grande a simple vista.

Esto es sencillo eliminarlo al estandarizar el valor de la covarianza, utilizando el coeficiente simple de correlación lineal.

SITUACIÓN ECONÓMICA	PROBABILIDAD OCURRA	TASA DE RENDIMIENTO INV. ACTIVO A	RENDIMIENTO ESPERADO A	TASA DE RENDIMIENTO INV. ACTIVO B	RENDIMIENTO ESPERADO B	DIFERENCIAS INV. ACT A	DIFERENCIAS INV. ACT B	
A	B	C	D	E	F	C-D	E-F	B*(C-D)*(E-F)
PESSIMA	0.2	-7%	4.4	-0.01	0.096	-4.47	-0.11	0.48276
MALA	0.2	-1%	4.4	0.05	0.096	-4.41	-0.05	0.21168
REGULAR	0.2	5%	4.4	0.11	0.096	-4.35	0.01	-0.0852
BUENA	0.2	10%	4.4	0.16	0.096	-4.30	0.06	-0.2666
EXCELENTE	0.2	15%	4.4	0.18	0.096	-4.25	0.08	-0.348
COVARIANZA								0.02714

EL COEFICIENTE SIMPLE DE CORRELACIÓN LINEAL

Esta estadística ofrece tres opciones posibles de resultados :

CSCL = -1, implica una correlación perfectamente inversa.

CSCL = 0, implica una independencia total entre las variables involucradas.

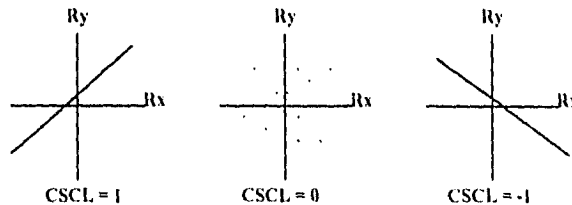
CSCL = 1, implica una correlación totalmente perfecta.

Particularmente en nuestro ejemplo su Cálculo se realiza como sigue :

$$\begin{aligned} \text{CSCL} &= 2.714 / (47.46)(7.03) \\ &= 2.714 / 3.33 \\ &= .8150 \end{aligned}$$

Lo cual particularmente establece un fuerte dependencia lineal entre las dos Inversiones de activos.

De manera gráfica los coeficientes de correlación serían de la siguiente manera:



La importancia de contar con ciertos procedimientos de evaluación de riesgos hace mas sencilla la tarea de tomar una decisión en el caso de la realización o la no realización de un proyecto de inversión.

Es necesario resaltar a su vez, que la decisión de emprender un proyecto de inversión debe estar totalmente equilibrado en el sentido de la compensación que debe existir entre el riesgo y el rendimiento que se espera obtener de dicha inversión.

Es cierto que la decisión de realizar una inversión que involucra el riesgo se basa prácticamente en la experiencia, obviamente, la cual no se obtiene repentinamente, sino a través de una serie sucesiva de casos parecidos.

Es por ello que uno de los factores decisivos principales en el proceso de evaluación de riesgos es el criterio propio.

VI.- ANÁLISIS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

6.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

La necesidad de aportar criterios suficientemente convincentes para realizar algún proyecto de inversión, sustentado con argumentos claros y precisos, es la finalidad de analizar y evaluar cada una de las alternativas de inversión; lo cual se vuelve una tarea que se simplifica en cierta medida cuando se tiene como herramienta principal a los métodos que en adelante se habrán de citar.

6.1.- EL CONCEPTO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Se define como análisis y evaluación de proyectos de inversión al proceso de estudio que se le realiza a alguna ó algunas alternativas de inversión, mediante la aplicación de los métodos de evaluación, los cuales establecen parámetros de comparación que deciden la realización de la alternativa de inversión en estudio.

6.2.- DISTINCIÓN ENTRE DECISIONES DE INVERSIÓN Y DECISIONES DE FINANCIAMIENTO

Dos factores que se plantean como una problemática y que son fundamentales para que una entidad obtenga beneficios en el corto y largo plazo son :

- a) Una adecuada selección de la fuentes de financiamiento.
- b) Un racionamiento del capital según las diferentes opciones de inversión disponibles.

La solución adecuada a cada uno de estos factores debe realizarse en forma separada, pues es en función de estas soluciones que está basado el éxito de la obtención de beneficios futuros de la empresa.

Es importante dar su respectiva importancia a cada una de las alternativas de inversión, pues se debe tener en cuenta que es por demás difícil adquirir fondos de las diversas fuentes de financiamiento, por ello es que el área de Administración Financiera, debe operar bajo la premisa de elegir aquella fuente de financiamiento que ofrezca el menor costo de capital y a su vez canalizarlos a aquellas alternativas de inversión cuyo riesgo sea menor.

6.3.- PRESUPUESTO DE CAPITAL

Por su propia naturaleza, las inversiones a largo plazo requieren de un completo proceso de planeación que involucre todos aquellos gastos cuyos rendimientos se espera sean generados a partir del año.

Los principales gastos a realizar, en los cuales una empresa pone especial énfasis, son aquellos que se hacen para la adquisición de activos fijos; ya sea con el fin de adquirir, reemplazar ó renovar, ya que son estos los que finalmente generan los ingresos y a su vez los beneficios.

Es por ello que corresponde al Área de Administración Financiera proporcionar criterios que faciliten la decisión de realizar ó no la alternativa de inversión. Dicha decisión debe estar basada en un plan formalmente estructurado que contemple la obtención e inversión de fondos en el proyecto de inversión, pronósticos, presupuestos de ventas futuras, costos, requerimientos de producción y disponibilidad de numerario.

A grandes rasgos podríamos decir que dentro del presupuesto de capital se encuentran las siguientes consideraciones a seguir :

- Determinar el tamaño óptimo de la empresa : ya que contempla el crecimiento de una empresa bajo rendimientos ascendentes.

- Determinar el objeto de inversión : ya que contempla el análisis de la parte concerniente a los activos fijos que se encuentran en el balance general.
- Determinar las fuentes de financiamiento, ya que contempla la obtención de capital a un bajo costo, así como su inversión en los proyectos más rentables.

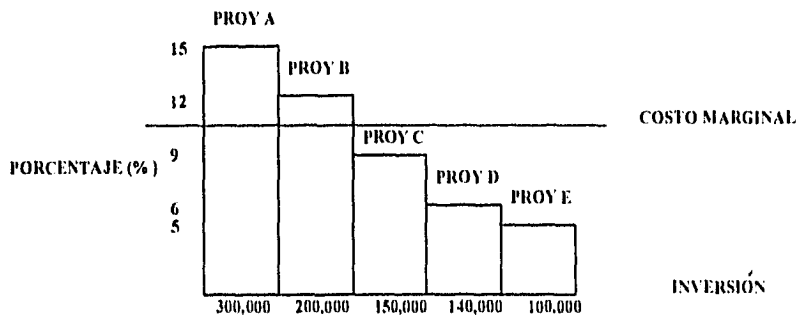
El tomar la decisión de elaborar el presupuesto de capital, no solo depende de un área principal de la empresa como lo es el Área de Administración Financiera, sino también de las áreas restantes de la empresa, lo cual se lleva a cabo involucrando a todas las áreas de la entidad para establecer un sentir común acerca del impacto que tendrá el tomar alguna decisión en el momento de la elaboración del presupuesto.

Además, conscientes del costo de capital, es necesario elaborar pronósticos lo más precisos posible sobre el requerimiento de activos puesto que el no hacerlo repercutiría en todas las áreas y por otra parte traería serias consecuencias en el momento operativo.

En esencia, el presupuesto de capital es la aplicación del principio de que una empresa debe operar siempre en un punto en el que los Ingresos marginales sean iguales a sus costos marginales; donde se entiende por Ingresos marginales a la tasa de rendimiento sobre las inversiones y por costos marginales, el costo de capital de una empresa.

La aplicación adecuada de este principio dará como resultado decisiones de presupuesto de capital que tienden a maximizar la riqueza de los accionistas.

Para un mejor entendimiento de este principio se presenta el siguiente gráfico :



En ella se aprecia claramente que el proyecto A es por mucho el más benéfico de todos los proyectos, por ello es recomendable invertir en todas aquellas alternativas de inversión que por una parte se caractericen por tener una elevada tasa de rendimiento y por otra que su costo de capital sea menor que la tasa de rendimiento.

La aplicación del principio anteriormente citado parece sencillo; sin embargo es un poco más complejo de lo que parece, puesto que los proyectos de inversión no se realizan de la noche a la mañana. Los proyectos que ofrecen buenas oportunidades de inversión resultan de una profunda investigación y de una detallada planeación.

Dentro del proceso de elaboración del presupuesto de capital, el primer paso requiere clasificar las propuestas de inversión con los datos importantes para su evaluación, dichas propuestas suelen agruparse como sigue:

- Reemplazo : cuando los activos se agotan o se vuelven obsoletos y es necesario su retiro.
- Expansión : cuando se tiene planeado adicionar mayor capacidad en las líneas de productos del mercado.
- Crecimiento : cuando se pretende introducir nuevas líneas de productos para abarcar un mayor mercado.
- Otros : son aquellos que no se encuentran clasificados dentro de las tres clasificaciones anteriores.

Dentro de las alternativas de proyectos de inversión, también es bueno señalarlo, no todos son buenos, algunos, son malos, otros es necesario desarrollar métodos estratégicos para llevar a cabo su evaluación y así poder determinar la bondad de cada uno de ellos.

La elección de alguno de ellos se da con facilidad por que se puede dar el caso de que sean mutuamente excluyentes y la elección de uno da como resultado la eliminación del otro. Por otra parte los hay independientes donde la elección de uno no afecta la realización del otro.

Un aspecto que merece una atención aparte es el que se refiere a la medición de los flujos de efectivo para el presupuesto de capital, la cual se define de manera algebraica como sigue :

$$\begin{array}{r}
 \text{Ingresos antes de intereses e impuestos} \\
 - \text{ Impuestos} \\
 + \text{ Depreciación} \\
 \hline
 = \text{ Flujo de efectivo}
 \end{array}$$

Es decir, el flujo de efectivo es igual a los ingresos obtenidos antes de impuestos e intereses menos los impuestos que la empresa debe pagar mas los cargos por depreciación sin erogar efectivo.

Para ilustrar el cambio en los flujos de efectivo de la empresa, tomemos el siguiente estado de resultados proforma con montos hipotéticos.

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	MONTO
Cambio en ingresos de ventas	ΔR	170,000.00
Cambio en costos variables en operación	ΔVC	- 80,000.00
Cambio en costos fijos de efectivo	ΔFCC	- 20,000.00
Cambio de depreciación	ΔDep	-13,000.00
Cambio en utilidades antes de intereses e impuestos	$\Delta EBIT$	57,000.00
Cambio en gastos de intereses	ΔrD	- 9,000.00
Cambio en utilidades antes de impuestos	ΔEBT	48,000.00
Cambio en impuestos (T = 30 %)	ΔTax	-14,400.00
Cambio en Ingreso neto	ΔNI	35,600.00

Partiendo de la ecuación generada con anterioridad para el flujo de efectivo y la tabla anterior, podemos detallarla un poco más :

$$\Delta \text{ Flujo de Efectivo} = (\Delta R - \Delta VC - \Delta FCC - \Delta \text{Dep}) - T(\Delta R - \Delta VC - \Delta FCC - \Delta \text{Dep}) + \Delta \text{Dep}$$

Que se simplifica, hasta lograr la siguiente expresión :

$$\Delta \text{ Flujo de Efectivo} = (1 - T)(\Delta R - \Delta VC - \Delta FCC - \Delta \text{Dep}) + \Delta \text{Dep}$$

Donde notamos que :

$$(\Delta R - \Delta VC - \Delta FCC - \Delta \text{Dep}) = \Delta \text{EBIT}$$

Por tanto :

$$\Delta \text{ Flujo de Efectivo} = \Delta \text{EBIT} (1 - T) + \Delta \text{Dep}$$

Es importante subrayar la necesidad de contar con información confiable (ahorros en costos ó incrementos en ingresos), pues de ello dependerá en gran medida el éxito de un buen presupuesto de capital. Además, Actualmente, México esta viviendo tiempos verdaderamente difíciles en materias económica y financiera, lo que ha causado: restricciones en el otorgamiento de créditos, aumentos a las tasas de interés que se refleja en el costo de capital, y a su vez dificultades para prevalecer en el ámbito industrial de todas aquellas empresas que dependen de las fuentes de financiamiento.

Por ello se requiere de una adecuada planeación que involucre métodos de evaluación confiables que sean aplicables a las propuestas de inversión, para poder disminuir la probabilidad e incertidumbre y por ende el incurrir en situaciones de riesgo donde se vean afectados los fondos de financiamiento.

Para ello se tomarán como principios generales a seguir, los siguientes criterios :

- a) Seleccionar de un grupo de proyectos mutuamente excluyentes, aquel que mejore la riqueza de los accionistas.
- b) Considerar apropiadamente los flujos de efectivo.
- c) Descontar los flujos de efectivo al costo de oportunidad de capital apropiado determinado por el mercado.
- d) Permitir a los administradores considerar proyectos independientes.

Bajo estos lineamientos podemos clasificar en adelante a los métodos de evaluación de proyectos de inversión en dos grupos :

- Aquellos que omiten el valor del dinero en el tiempo.
- Aquellos que involucran el valor del dinero en el tiempo.

6.4.- MÉTODOS DE EVALUACIÓN EN SITUACIONES IDEALES

En esta sección se analizarán en detalle todos los proyectos de inversión que no involucran los factores de riesgo e incertidumbre.

6.4.1.- MÉTODOS DE EVALUACIÓN QUE OMITEN EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.

Estos métodos no contemplan la pérdida del valor adquisitivo del dinero a través del tiempo y son sencillos en su evaluación puesto que sus cálculos no presentan gran dificultad.

6.4.1.1.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : TASA DE RENDIMIENTO CONTABLE

A este método también se le conoce con el nombre de Tasa Promedio de Rentabilidad y su finalidad es medir el rendimiento de la Inversión que se realizará.

Dicha medición se realiza en base a una tasa que se determina a partir de las utilidades después de impuestos y es necesario para ello considerar los siguientes criterios :

- a) La Inversión promedio
- b) La Inversión original

6.4.1.2.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : LA TASA DE RENDIMIENTO CONTABLE SOBRE LA INVERSIÓN PROMEDIO

Su cálculo se realiza, bajo la siguiente fórmula :

$$T.R.C.(P) = \text{Utilidades promedio después de impuestos} / \text{Inversión promedio}$$

6.4.1.3.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : LA TASA DE RENDIMIENTO CONTABLE SOBRE LA INVERSIÓN ORIGINAL

Su cálculo se realiza de forma análoga al método anterior, con la siguiente fórmula :

$T.R.C.(IO) = \text{Utilidades promedio después de impuestos} / \text{Inversión original}$

Posteriormente, dicha tasa (T.R.C.IP ó T.R.C.IO), se compara con la tasa mínima requerida por la empresa tomando como base las utilidades después de impuestos, estableciendo así finalmente un criterio que determine la aceptación o la no aceptación de X o Y proyecto.

Dentro de las ventajas que podemos citar de la aplicación de este método, están :

- Facilidad de aplicación ya que no involucra cálculos complejos.
- Este método se utiliza solamente para utilidades después de impuestos.
- Podría considerarse como el primer paso para evaluar un proyecto.

Dentro de sus desventajas, se destacan las siguientes :

- No considera el valor del dinero a través del tiempo.
- No considera incrementos o disminuciones en los flujos netos de efectivo.
- No considera los ingresos netos que produce la inversión en el bien de capital, ya que se basa en la utilidad neta.

Para ejemplificar la aplicación de este método se plantea la siguiente situación, en la cual el encargado de realizar la evaluación de los proyectos de inversión debe aportar elementos suficientes que determinen si se acepta o no se acepta el proyecto.

La compañía EPECSA S.A. de C.V., fabricante de equipos de refrigeración para embotelladoras y cervecerías planea adquirir maquinaria nueva que ayudaría a incrementar la producción.

Para ello, los datos que se le proporcionan al evaluador son : las utilidades anuales después de impuestos , los montos de las Inversiones originales y de las Inversiones promedio de tres alternativas, estableciendo como tasas mínimas de rendimiento 30 % y 25 % respectivamente.

En seguida se proporciona la solución mediante la aplicación de este método :

Aplicando el método de la tasa de rendimiento contable, en base a la inversión promedio (T.R.C.IP), se obtienen los siguientes resultados :

T.R.C.IP Proyecto A = 29 %
T.R.C.IP Proyecto B = 108 %
T.R.C.IP Proyecto C = 22 %

Que comparándolos entre sí, nos proporciona un criterio suficiente para elegir el proyecto de inversión B, por ser este el de mayor tasa de rendimiento contable.

Por tanto:

Se acepta el proyecto B.

De igual manera, aplicando el método de la tasa de rendimiento contable, en base a la inversión original (T.R.C.IO), se obtienen los siguientes resultados :

T.R.C.IO Proyecto A = 16 %
T.R.C.IO Proyecto B = 39 %
T.R.C.IO Proyecto C = 17 %

Que comparándolos entre sí, nos proporciona un criterio suficiente para elegir el proyecto de inversión B, por ser este el de mayor tasa de rendimiento contable.

Por tanto:

Se acepta el proyecto B.

Ahora, comparando las tasas de rendimiento contable en base a la inversión promedio de todos los proyectos con la tasa mínima de rendimiento establecidas por la compañía, se obtiene que :

Tasa mínima de rendimiento para la tasa de rendimiento contable en base a la inversión promedio.	Tasa de rendimiento contable en base a la inversión promedio de los proyectos.
30 %	29 % para el proyecto A 108 % para el proyecto B 22 % para el proyecto C

Se deduce del cuadro anterior, que bajo este criterio, la propuesta de inversión a aceptar es la propuesta B, puesto que es la única tasa de rendimiento que sobrepasa a la tasa mínima de rendimiento.

Por tanto, se acepta el proyecto B

De manera similar, comparando las tasas de rendimiento contable en base a la inversión original de todos los proyectos con la tasa mínima de rendimiento establecida por la compañía, se tiene que :

Tasa mínima de rendimiento para la tasa de rendimiento contable en base a la inversión original.	Tasa de rendimiento contable en base a la inversión original de los proyectos.
25 %	16 % para el proyecto A 39 % para el proyecto B 17 % para el proyecto C

Se deduce del cuadro anterior, que bajo este criterio, la propuesta de inversión a aceptar es la propuesta B, puesto que es la única tasa de rendimiento contable que sobrepasa a la tasa mínima de rendimiento.

Por tanto, se acepta el proyecto B

6.4.1.4.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : PERIODO DE RECUPERACIÓN

Otro de los métodos opcionales para el análisis de propuestas de inversión que no consideran el valor del dinero a través del tiempo es : el método de periodo de recuperación.

A dicho método también se le conoce con el nombre de método de reembolso, el cual tiene como meta principal la de conocer el tiempo en que se acumularon los ingresos cuyo monto iguala al monto erogado como inversión inicial.

La mecánica de su cálculo se realiza de la manera siguiente :

Se suman los flujos netos de efectivo que se generan anualmente por proyecto hasta que se presente cualquiera de las situaciones que a continuación se presentan :

a) La suma de los flujos netos de efectivo es menor al monto de la inversión realizada, en cuyo caso, se continúan sumando los flujos netos de efectivo, hasta igualar el monto de la inversión original.

b) La suma de los flujos netos de efectivo iguala al monto de la inversión realizada, en cuyo caso se toma como periodo de recuperación el número de años comprendidos desde el inicio hasta el año en que se iguala la inversión original

c) La suma de los flujos netos de efectivo supera al monto de la inversión original realizada, en cuyo caso, obliga a seguir el siguiente procedimiento :

- Tomar la última cifra que causo que el incremento en el monto de los flujos netos de efectivo sobrepasara el monto de la inversión original y dividirla entre 365 (en el caso de establecer al año como periodo estándar), para poder determinar los montos diarios.

- Sumar los flujos netos de efectivo hasta la penúltima cifra para mantener el monto menor que la inversión original y posteriormente se resta dicha suma a la

inversión original para obtener la cantidad necesaria para igualar los flujos netos de efectivo con la inversión original.

- Una vez obtenida dicha cantidad se divide entre la cantidad calculada al inicio del punto c.

- El resultado del punto anterior se divide entre 30.4 para determinar el número de meses adicionales necesarios para igualar el monto de la inversión.

- Finalmente para obtener el cálculo que involucra los días adicionales para igualar el monto de la inversión, el resultado obtenido anteriormente se multiplica por 30.4.

En apariencia, es un proceso complejo, el cual se simplifica a medida que se familiariza con el método, de entre sus ventajas se destacan :

- Es un método que involucra cálculos sencillos.
- Es un método que se adecua a empresas que no tienen proyectadas sus inversiones en el largo plazo.
- Es un método que sólo toma en cuenta los flujos netos de efectivo y no las utilidades que se reflejan contablemente, lo cual muestra la liquidez del proyecto.

De sus ventajas citamos las siguientes :

- No considera el valor del dinero a través del tiempo.
- No considera la rentabilidad del proyecto.
- No distingue la vida económica de los proyectos, al considerarlos de igual manera.

Es importante aclarar que con este método, en periodos bastante cortos (lo cual no es objeto del presente estudio), la rentabilidad de los proyectos es alta y se omiten proyectos que en otras condiciones podrían aceptarse.

Con el fin de ilustrar el presente método de evaluación, se propone el siguiente ejemplo :

La compañía EPECSA S.A. de C.V., fabricante de equipos de refrigeración para embotelladoras y cervecerías planea adquirir maquinaria nueva que ayudaría a incrementar la producción.

Para ello, los datos que se le proporcionan al evaluador son : los flujos netos de efectivo anuales y los montos de las inversiones originales, los cuales se detallan claramente en la tabla que se presenta en seguida :

PROYECTOS			
	A	B	C
INVERSIÓN ORIGINAL	\$ 160,000.00	\$ 180,000.00	\$ 120,000.00

AÑO	FLUJOS NETOS DE EFECTIVO		
1	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
2	\$ 25,000.00	\$ 35,000.00	\$ 40,000.00
3	\$ 25,000.00	\$ 45,000.00	\$ 20,000.00
4	\$ 25,000.00	\$ 55,000.00	\$ 12,000.00
5	\$ 25,000.00	\$ 65,000.00	\$ 12,000.00
6	\$ 25,000.00	\$ 75,000.00	\$ 10,000.00
7	\$ 25,000.00	\$ 85,000.00	
8	\$ 25,000.00	\$ 95,000.00	
9	\$ 25,000.00	\$ 105,000.00	
10	\$ 25,000.00	\$ 115,000.00	
TOTAL	\$ 250,000.00	\$ 700,000.00	\$ 119,000.00

El desarrollo para el cálculo del periodo de recuperación de una de las alternativas de inversión (particularmente el proyecto A), es como sigue :

PROYECTO A :

\$ 25,000.00
+ \$ 25,000.00
+ \$ 25,000.00
+ \$ 25,000.00
+ \$ 25,000.00
+ \$ 25,000.00
<u>+ \$ 25,000.00</u>
\$ 175,000.00

Como \$ 175,000.00 supera a la inversión original hecha en el proyecto (\$160,000.00) entonces se entiende que el numero de años en que se recuperara la inversión será en 7 años y un periodo adicional, el cual se calcula de la manera siguiente :

Paso 1 : \$ 25,000.00 / 365 = 684.93

Paso 2 : \$ 160,000.00 - \$ 150,000.00 = \$10,000.00

Paso 3 : $\$ 10,000.00 / 684.93 = 14.60$

Paso 4 : $14.60 / 30.4 = 0.4803$ (Meses)

Paso 5 : $(0.4803) * 30.4 = 14.60$ (Días)

Por tanto el periodo de recuperación de la inversión para la alternativa A es :

7 años con 14 días.

6.5.- MÉTODOS QUE INVOLUCRAN EL VALOR DEL DINERO A TRAVÉS DEL TIEMPO.

Una vez hecho el análisis de los métodos de evaluación que omiten el valor del dinero a través del tiempo (Tasa de Rendimiento Contable y Periodo de Recuperación), toca ahora el turno de analizar cada uno de los métodos de evaluación que tienen como factor principal el valor del dinero en el tiempo.

6.5.1.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : VALOR PRESENTE NETO

El primer método de evaluación que involucra el valor del dinero a través del tiempo es el método de valor presente neto, al cual se le podrían dar dos enfoques

- Se le considera como aquel dividendo que se daría a los accionistas como ganancia obtenida por su inversión, considerando que esta se recuperara en su totalidad.
- Es la cantidad que en su totalidad una empresa estaría dispuesta a erogar por la realización de un determinado proyecto.

Este método consiste básicamente en traer a valor presente los flujos netos de efectivo que anualmente se generan bajo un tasa de descuento que a su vez esta determinada por la empresa y que se sustenta principalmente sobre :

- El costo del capital.
- El costo de oportunidad.
- La tasa mínima de rendimiento que la compañía desee obtener.

Para los fines de evaluación, los datos que se requieren para llegar a establecer un criterio de aceptación o de no aceptación del proyecto son :

- Valor total del bien que se piensa adquirir o de la inversión que en su totalidad se va a realizar.
- El monto presupuestado de cada uno de los flujos netos de efectivo.
- La vida económica del proyecto o del bien que se esta adquiriendo.
- La tasa de descuento que se establece como mínima para la aceptación o no aceptación del proyecto.

La mecánica de su cálculo es un poco mas compleja que la que se aplico en los métodos anteriores; sin embargo presenta cierta sencillez, ya que solo se necesitan algunas fórmulas elementales de Interés compuesto.

Es preciso destacar que en su cálculo se presentan dos casos para ser analizados :

- Los flujos netos de efectivo anuales presentan un comportamiento uniforme; es decir cuando los flujos netos de efectivo son iguales.
- Los flujos netos de efectivo anuales varían y son diferentes.

Para el primer caso, se sigue este procedimiento :

Se toma el flujo de efectivo anual y se multiplica por el siguiente factor

$$\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

Considerando, los valores propios de las variables tiempo (n) y tasa de descuento (i).

Posteriormente, el resultado se compara con el monto inicial de la inversión y bajo los siguientes criterios se toma la decisión que se considere mas acertada.

Definamos a :

VPF : Valor presente de los flujos netos anuales de efectivo .

MII : Monto inicial de la inversión.

y si sucede que :

VPF es menor o igual que MII entonces no debe aceptarse el proyecto.

VPF es mayor que MII entonces debe aceptarse el proyecto.

Para el segundo caso, se aplica el siguiente procedimiento :

- Se toma cada uno de los flujos netos anuales de efectivo y se traen a valor presente, multiplicando cada monto por la siguiente expresión.

$$\frac{1}{(1 + i)^n}$$

Donde (n) es el año que debe traerse a valor presente el flujo neto anual de efectivo e (i) es la tasa de descuento a ser aplicada.

Posteriormente, se suman los valores presentes de los flujos netos anuales de efectivo y se comparan con el monto erogado por la inversión inicial.

En base a esta comparación, se establecen los siguientes criterios

Si la suma de VPF es menor o igual que MII entonces no debe aceptarse el proyecto.

Si la suma de VPF es mayor que MII entonces debe aceptarse el proyecto.

Y se toma la decisión que a juicio de los administradores sea la mas optima.

A continuación se mencionan algunas de las ventajas mas importantes bajo la aplicación de este método :

- Toma como factor principal el valor del dinero a través del tiempo.
- No importa si los flujos de efectivo son negativos.
- Considera la rentabilidad neta del proyecto.
- Se establece como el mejor criterio de aceptación.

De sus desventajas se pueden citar las siguientes :

- Presenta mayor dificultad en su cálculo.
- Se necesita conocer la tasa de descuento para la aplicación del método.

Para la ilustración del presente método se propone el siguiente ejemplo :

La compañía EPECOSA S.A. de C.V., fabricante de equipos de refrigeración para embotelladoras y cervecerías planea adquirir maquinaria nueva que ayudaría a incrementar la producción.

Para ello, los datos que se le proporcionan al evaluador son : tasa de descuento requerida del 40 %, los flujos netos de efectivo anuales y los montos de las inversiones originales, los cuales se detallan claramente en la tabla que se presenta en seguida :

MÉTODO DE VALOR PRESENTE NETO

	PROYECTOS		
	A	B	C
INVERSIÓN ORIGINAL	\$ 160,000.00	\$ 180,000.00	\$ 120,000.00

AÑO	FLUJOS NETOS DE EFECTIVO		
1	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
2	\$ 25,000.00	\$ 35,000.00	\$ 40,000.00
3	\$ 25,000.00	\$ 45,000.00	\$ 20,000.00
4	\$ 25,000.00	\$ 55,000.00	\$ 12,000.00
5	\$ 25,000.00	\$ 65,000.00	\$ 12,000.00
6	\$ 25,000.00	\$ 75,000.00	\$ 10,000.00
7	\$ 25,000.00	\$ 85,000.00	
8	\$ 25,000.00	\$ 95,000.00	
9	\$ 25,000.00	\$ 105,000.00	
10	\$ 25,000.00	\$ 115,000.00	
TOTAL	\$ 250,000.00	\$ 700,000.00	\$ 119,000.00

La evaluación de la primera alternativa de inversión (proyecto A) es sencilla puesto que presenta flujos netos de efectivo anuales uniformes, por tanto su cálculo sería inmediato.

Sea :

VPNF : Valor presente neto de los flujos netos de efectivo.

C : Flujo neto de efectivo.

utilicemos la fórmula de valor presente de para montos uniformes :

$$VPN = C (1 - (1 + d)^{-n}) / d$$

donde :

d = 40 %

C = \$ 25,000.00

nos arroja el siguiente resultado :

$$VPNF = \$ 25,000.00 (1 - (1.4)^{-10}) / 0.4$$

VPNF = \$ 60,339.27

El cual comparado con el monto de la inversión original

$$\$ 60,339.27 < \$ 160,000.00$$

Y se determina que el proyecto A no debe aceptarse en estos términos.

La evaluación del proyecto B es un poco mas laboriosa por que sus flujos netos de efectivo no son uniformes, es mas, presenta, incrementos continuos de \$10,000.00 anuales.

La solución es como sigue :

Sea :

VPNF : Valor presente neto de los flujos netos de efectivo.

CI : Flujo neto de efectivo en el i-ésimo año.

La evaluación de la primera alternativa de inversión (proyecto A) es sencilla puesto que presenta flujos netos de efectivo anuales uniformes, por tanto su cálculo sería inmediato.

Sea :

VPNF : Valor presente neto de los flujos netos de efectivo.

C : Flujo neto de efectivo.

utilicemos la fórmula de valor presente para montos uniformes :

$$VPN = C (1 - (1 + d)^{-n}) / d$$

donde :

$$d = 40 \%$$

$$C = \$ 25,000.00$$

que nos arroja el siguiente resultado :

$$VPNF = \$ 25,000.00 (1 - (1.4)^{-10}) / 0.4$$

$$VPNF = \$ 60,339.27$$

El cual comparado con el monto de la Inversión original

$$\$ 60,339.27 < \$ 160,000.00$$

Y se determina que el proyecto A no debe aceptarse en estos términos.

Utilicemos la fórmula de valor presente :

$$VP = CI (1 + d)^{-n}$$

para cada uno de los flujos y así poder formular el cálculo total con la siguiente fórmula:

$$VPF = \sum_{1}^{10} (CI * (1 + d)^{-n})$$

donde $d = 40 \%$

la siguiente tabla nos muestra los resultados que se obtienen al aplicarles el factor de valor presente.

Monto de la Inversión original : \$ 180,000.00

AÑO	FLUJO NETO ANUAL	VALOR PRESENTE DEL FLUJO
1	\$ 25,000.00	\$ 17,857.14
2	\$ 35,000.00	\$ 17,857.14
3	\$ 45,000.00	\$ 16,399.42
4	\$ 55,000.00	\$ 14,316.95
5	\$ 65,000.00	\$ 12,085.74
6	\$ 75,000.00	\$ 9,960.77
7	\$ 85,000.00	\$ 8,063.48
8	\$ 95,000.00	\$ 6,437.23
9	\$ 105,000.00	\$ 5,082.03
10	\$ 115,000.00	\$ 3,975.74
TOTAL	\$ 700,000.00	\$ 112,035.65

El cual comparado con el monto de la Inversión original, se aprecia que :

$$\$ 112,035.65 < \$ 180,000.00$$

por tanto la decisión mas adecuada sería no aceptar el proyecto B.

Finalmente, la evaluación de la ultima alternativa de inversión se desarrolla de manera similar a la evaluación de la alternativa anterior, utilizando incluso las mismas expresiones matemáticas que aplicadas a los flujos netos de efectivo de la tabla que los contiene, se detallan a continuación :

Inversión Inicial : \$ 120,000.00

AÑO	FLUJO NETO ANUAL	VALOR PRESENTE DEL FLUJO
1	\$ 25,000.00	\$ 17,857.14
2	\$ 40,000.00	\$ 20,408.16
3	\$ 20,000.00	\$ 7,288.63
4	\$ 12,000.00	\$ 3,123.70
5	\$ 12,000.00	\$ 2,231.21
6	\$ 10,000.00	\$ 1,328.10
7	\$ -	\$ -
8	\$ -	\$ -
9	\$ -	\$ -
10	\$ -	\$ -
TOTAL	\$ 119,000.00	\$ 52,238.95

El cual comparado con el monto de la inversión original se aprecia que :

$$\$ 52,236.95 < \$ 120,000.00$$

Lo cual establece que la decisión a tomar es la de no aceptar el proyecto C.

Es importante destacar que bajo el presente método de evaluación, ninguno de los proyectos de inversión ha sido susceptible de ser elegido o aceptado, lo cual contradice en cierta medida al método de evaluación de la tasa de rendimiento contable, lo que no implica que un método u otro sea malo, sino que simplemente son métodos diferentes; por ello, es preciso que el área que esta encargada de la evaluación de proyectos este consciente de utilizar el método mas adecuado de evaluación de proyectos de inversión.

6.5.2.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

A este método también se le conoce con el nombre de: método de la tasa interna de rendimiento descontado o método del inversionista.

Su objetivo es el de encontrar aquella tasa de interés que aplicada a los flujos netos de efectivo anuales, su suma sea igual al monto de la inversión original; o bien, que la suma del valor presente de los flujos netos de efectivo menos el monto total de la inversión original sea cero.

Se podría decir que la tasa interna de rendimiento, sería la tasa máxima de interés que la compañía estaría dispuesta a pagar por concepto de financiamiento del proyecto de inversión.

Las ventajas destacables que presenta la utilización de este método de evaluación están :

- Considera como factor importante al tiempo.
- No es necesario saber la tasa de descuento, ya que se pretende encontrar su valor mediante este método.
- Se pueden establecer prioridades para la ejecución de los proyectos en base a la tasa de descuento.

Dentro de las desventajas , se podrían citar las mas importantes:

- Presenta cierta complejidad en la realización de los cálculos
- Al considerar flujos netos anuales de efectivo negativos, causaría que se obtuviera información errónea.
- Solo favorece a proyectos de inversión de bajo valor.

Para poder aplicar eficientemente este método de evaluación, se precisa seguir los siguientes procedimientos :

- Calcular el periodo de recuperación del proyecto, lo cual se logra dividiendo el valor de la inversión entre el importe promedio de los flujos netos de efectivo.
- En caso de contar con tablas de valor presente para anualidades se localiza el año de vida del proyecto y posteriormente se busca un factor aproximado o igual al periodo de recuperación y la columna correspondiente determina la tasa de rendimiento descontada.

Aunque también es posible que :

- Este método se presente para ser calculado mediante pruebas y error,; es decir se realiza el cálculo para cierta tasa y posteriormente se calcula para una tasa mayor o menor según sea el caso y así sucesivamente hasta encontrar aquel valor que iguale el valor presente de los flujos netos de efectivo con el monto que originalmente se ha desembolsado como inversión inicial.

Usualmente se compara la Tasa Interna de Rendimiento con la tasa mínima requerida por la compañía y los criterios para la aceptación o la no aceptación del proyecto se basan en la tasa Interna de retorno (TIR) encontrada; o sea :

Si TIR Es mayor a Igual que TMR Entonces se debe aceptar el proyecto

SI TIR Es menor que la TMR Entonces no se debe aceptar el proyecto.

Para Ilustrar de manera detallada este método de evaluación se presenta el siguiente ejemplo :

La compañía EPECSA S.A. de C.V., fabricante de equipos de refrigeración para embotelladoras y cervecerías planea adquirir maquinaria nueva que ayudaría a Incrementar la producción.

Para ello, los datos que se le proporcionan al evaluador son : los flujos netos de efectivo anuales y el monto de la Inversión Inicial, los cuales se detallan claramente en la tabla que se presenta en seguida :

Inversión Inicial : \$ 160,000.00

Tasa mínima requerida por la empresa = 40 %

AÑO	FLUJO NETO ANUAL	VALOR PRESENTE DEL FLUJO
1	\$ 25,000.00	\$ 17,857.14
2	\$ 25,000.00	\$ 12,755.10
3	\$ 25,000.00	\$ 9,110.79
4	\$ 25,000.00	\$ 6,507.71
5	\$ 25,000.00	\$ 4,646.36
6	\$ 25,000.00	\$ 3,320.26
7	\$ 25,000.00	\$ 2,371.61
8	\$ 25,000.00	\$ 1,694.01
9	\$ 25,000.00	\$ 1,210.01
10	\$ 25,000.00	\$ 864.29
TOTAL	\$ 250,000.00	\$ 60,339.27

Donde :

$$\$ 25,000.00 (1 - (1 + i)^{-10}) / i = \$ 160,000.00$$

$$(1 - (1 + i)^{-10}) / i = 6.4$$

Que buscado en las tablas de valor presente :

se obtiene que i es aproximadamente igual al 9%

Que comparada con la tasa mínima requerida por la empresa :

$$9 \% < 40 \%$$

Es decir $TIR < TMR$

La cual determina que el proyecto no debe aceptarse.

Finalmente, cabría señalar que de todos los métodos de evaluación de proyectos de inversión, el más adecuado para ser utilizado es el método de valor presente neto, ya que particularmente, a diferencia del método de la tasa interna de rendimiento, es capaz de considerar una reinversión de los flujos netos de efectivo negativos a una tasa que iguala el costo de capital, mientras que el método de la tasa interna de rendimiento propone una inversión de los flujos netos de efectivo a la tasa calculada.

Se recomienda utilizar adicionalmente el método de periodo de recuperación y el método de la tasa de rendimiento contable como opciones adicionales y como barreras de selección.

6.6.- MÉTODOS DE EVALUACIÓN QUE INVOLUCRAN RIESGO E INCERTIDUMBRE.

Como se menciona anteriormente, en el capítulo referente a los factores de riesgo e incertidumbre, son estos elementos quizás los más difíciles de ponderar por su propia naturaleza; es decir, no se sabe si ocurrirán o no.

En este apartado se pretende establecer ciertas bases y elementos que nos lleven a evaluar situaciones que involucren propuestas de inversión que se ven afectadas en gran medida por el riesgo e incertidumbre.

Dentro de los métodos que son susceptibles de ser aplicados en las condiciones antes mencionadas, se mencionan las siguientes

- A) MÉTODO SUBJETIVO
- B) MÉTODO DEL ÁRBOL DE DECISIÓN
- C) MÉTODO ESTADÍSTICO
- D) MÉTODO DE EQUIVALENTES DE CERTIDUMBRE
- E) MÉTODO DE TASA DE DESCUENTO AJUSTADA AL RIESGO

6.6.1.- MÉTODO DE EVALUACIÓN SUBJETIVO

Este método está basado en el criterio personal del evaluador y dicho método se aplica bajo los siguientes criterios :

- a) Análisis de Sensibilidad
- b) Probabilidades

El criterio de análisis de sensibilidad : se basa fundamentalmente en los posibles resultados de rentabilidad que se le pueden atribuir al proyecto (Optimista, Mas probable y Optimista) , al cual se le asigna una amplitud de variación, que se obtiene de restar el resultado pesimista al optimista.

En otras palabras consiste en obtener ciertos resultados utilizando cálculos subjetivos en los rendimientos para ver como varían dichos resultados.

El criterio de probabilidades : esta basado de igual manera en los posibles resultados de rentabilidad que se le pueden atribuir al proyecto (Pesimista, Mas probable y Optimista), a los cuales se les asigna ciertas probabilidades que en su conjunto deben sumar 100 % y que deben ser aplicadas dichas probabilidades a los flujos netos de efectivo, cuya suma nos arroja lo que se denomina como valor esperado mas probable, el cual se " trae " a valor presente para obtener el valor presente del valor esperado mas probable que finalmente se compara con la inversión original y si el valor presente del valor esperado mas probable es mayor que la inversión original entonces el proyecto debe ser aceptado; en caso contrario el proyecto no debe aceptarse.

Para ilustrar de manera detallada este método de evaluación se presenta el siguiente ejemplo :

La compañía EPECSA S.A. de C.V., fabricante de equipos de refrigeración para embotelladoras y cervecerías planea adquirir maquinaria nueva que ayudaría a incrementar la producción.

Para ello, los datos que se le proporcionan al evaluador son : los flujos netos de efectivo anuales, el monto de la inversión inicial, la tasa interna de rendimiento y la amplitud de variación, los cuales se detallan claramente en la tabla que se presenta en seguida :

Inversión Inicial : \$ 160,000.00
Tasa Interna de Rendimiento = 9 %
Amplitud de Variación = 0 %
Tasa de Descuento = 40 %

AÑO	FLUJO NETO ANUAL	VALOR PRESENTE DEL FLUJO
1	\$ 25,000.00	\$ 17,857.14
2	\$ 25,000.00	\$ 12,755.10
3	\$ 25,000.00	\$ 9,110.79
4	\$ 25,000.00	\$ 6,507.71
5	\$ 25,000.00	\$ 4,648.36
6	\$ 25,000.00	\$ 3,320.26
7	\$ 25,000.00	\$ 2,371.61
8	\$ 25,000.00	\$ 1,694.01
9	\$ 25,000.00	\$ 1,210.01
10	\$ 25,000.00	\$ 864.29
TOTAL	\$ 250,000.00	\$ 60,339.27

Aplicando el criterio de análisis de sensibilidad, se suponen los siguientes porcentajes a las tasas anuales de rendimiento :

Pesimista : 25 %
Mas Probable : 50 %
Optimista : 25 %

Que funciona de igual manera al aplicarle el criterio de probabilidad, al asignarle porcentajes de probabilidad a cada uno de los posibles estados de las tasas anuales de rendimiento :

Pesimista : 25 %
Mas Probable : 50 %
Optimista : 25 %

Lo cual arroja como resultado : los flujos netos de efectivo mas probables

Pesimista : \$ 6,250.00
Mas Probable : \$ 12,500.00
Optimista : \$ 6,250.00
Total \$ 25,000.00

Cuya suma total se denomina : el valor esperado mas probable.

Se le aplica el factor de valor presente a una tasa de descuento del 40 % y nos da como resultado:

\$ 60,339.27

Que es el valor presente del valor esperado al que se le resta la inversión original , dando como resultado :

-\$ 99,660.72

Como el resultado es negativo , entonces el proyecto no debe aceptarse.

Hay que señalar que este método esta basado en el criterio personal al asignar la amplitud de variación y probabilidades de ocurrencia de los estados de flujos de efectivo, lo cual no determina de ninguna manera un método totalmente confiable.

6.6.2.- MÉTODO DE EVALUACIÓN DE ÁRBOL DE DECISIÓN

El presente método se deriva de un teorema probabilístico llamado "Teorema de Bayes", que se basa en la ocurrencia de un evento que afecta la probabilidad de ocurrencia de los eventos que le suceden.

Este método se recomienda aplicarlo en casos donde se deben tomar decisiones que llevan cierta secuencia; o bien que presentan probabilidades condicionadas y que la ejecución de una decisión tendrá impacto en las decisiones restantes.

A continuación se ilustrara mediante un ejemplo la aplicación de este método.

La compañía EPECSA S.A. de C.V. planea reemplazar su planta de armado que actualmente tiene por una que ofrezca mayor producción a un bajo costo; para ello, se les ofrecen dos alternativas que deben ser evaluadas y a su vez tomar una decisión.

Los datos que se proporcionan al área evaluadora son los siguientes :

ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Costo del equipo \$ 500,000.00	Costo del equipo \$ 350,000.00
Probabilidades de ocurrencia de los estados de rentabilidad :	Probabilidades de ocurrencia de los estados de rentabilidad :
Pesimista : 25 %	Pesimista : 25 %
Mas Probable : 50 %	Mas Probable : 50 %
Optimista : 25 %	Optimista : 25 %
Valor presente de los flujos de efectivo:	Valor presente de los flujos de efectivo:
Pesimista : \$ 650,000.00	Pesimista : \$ 350,000.00
Mas Probable : \$ 775,000.00	Mas Probable : \$ 600,000.00
Optimista : \$ 1,500,000.00	Optimista : \$ 750,000.00

La evaluación de la primera alternativa es como sigue :

Inversión Inicial : \$ 500,000.00

Estado de Rentabilidad	Probabilidad	Valor presente de los flujos de netos de efectivo	Flujos netos de efectivo bajo probabilidad condicionada
Pesimista	25 %	\$ 650,000.00	\$ 162,500.00
Mas probable	50 %	\$ 775,000.00	\$ 387,500.00
Optimista	25 %	\$ 1,500,000.00	\$ 375,000.00
TOTAL			\$ 925,000.00

Al total se le resta la inversión inicial :

$$\$ 925,000.00 - \$ 500,000.00 = \$ 425,000.00$$

Por tanto, el valor presente neto de la alternativa no. 1 es : \$ 425,000.00

La evaluación de la segunda alternativa es como sigue :

$$\text{Inversión Inicial} = \$ 350,000.00$$

Estado de Rentabilidad	Probabilidad	Valor presente de los flujos de netos de efectivo	Flujos netos de efectivo bajo probabilidad condicionada
Pesimista	25 %	\$ 350,000.00	\$ 87,500.00
Mas probable	50 %	\$ 600,000.00	\$ 300,000.00
Optimista	25 %	\$ 750,000.00	\$ 187,500.00
TOTAL			\$ 575,000.00

Al total se le resta la Inversión Inicial :

$$\$ 575,000.00 - \$ 350,000.00 = \$ 225,000.00$$

Por tanto, el valor presente neto de la alternativa no. 2 es : \$ 225,000.00

Y finalmente se deduce de aquí que la alternativa mas atractiva a elegir es la alternativa 1.

Se vuelve a señalar que particularmente en el método presente y el método subjetivo, la evaluación esta muy ligada al criterio personal al momento de elegir y asignar las probabilidades de ocurrencia de los estados de rentabilidad; sin embargo, debe quedar claro que la experiencia que tenga el evaluador es de gran importancia para la evaluación de proyectos de inversión mediante los métodos antes citados.

6.6.3.- MÉTODO DE EVALUACIÓN ESTADÍSTICO

Con anterioridad hemos visto algunas definiciones de conceptos probabilísticos y estadístico, así como de sus aplicaciones y significados.

El método estadístico, particularmente centra su aplicación en base a dos conceptos :

- La Desviación Estándar.
- El Coeficiente de Variación .

Dichas medidas de dispersión se aplican a los siguientes datos :

- Flujos netos de efectivo.
- Flujos netos de efectivo a valor presente
- Tasas internas de rendimiento.

Es necesario tener presente que aquellos proyectos de mayor riesgo, son aquellos que presentan una desviación estándar mayor y un elevado coeficiente de variación.

Para facilitar los cálculos, es ideal elaborar una tabla de distribución de frecuencias.

Con el fin de mostrar detalladamente los resultados que paso a paso se consiguen, se presenta el siguiente ejemplo :

La compañía EPECSA S.A. de C.V., fabricante de equipos de refrigeración para embotelladoras y cervecerías planea adquirir maquinaria nueva que ayudaría a incrementar la producción.

Para ello, los datos que se le proporcionan al evaluador son : tasa de descuento requerida del 40 % y los flujos netos de efectiva anuales , los cuales se detallan claramente en la tabla que se presenta en seguida :

AÑO	FLUJO NETO ANUAL
1	\$ 25,000.00
2	\$ 35,000.00
3	\$ 45,000.00
4	\$ 55,000.00
5	\$ 65,000.00
6	\$ 75,000.00
7	\$ 85,000.00
8	\$ 95,000.00
9	\$ 105,000.00
10	\$ 115,000.00
TOTAL	\$ 700,000.00

Las medidas de dispersión que se necesita tener presentes son las siguientes :

$$\text{Desviación Estándar} = \left(\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n} \right)^{1/2}$$

$$\text{y el Coeficiente de Variación} = \frac{\text{Desviación Estándar}}{\bar{X}}$$

Los resultados de este método aparecen en la siguiente hoja que nos arroja los resultados :

	PROYECTO
	A
INVERSIÓN ORIGINAL	\$ 180,000.00

AÑO	FLUJOS NETOS DE EFECTIVO (X _i)	(X _i - X)	(X _i - X) ²
1	\$ 25,000.00	- 45,000.00	2,025,000,000.00
2	\$ 35,000.00	- 35,000.00	1,225,000,000.00
3	\$ 45,000.00	- 25,000.00	625,000,000.00
4	\$ 55,000.00	- 15,000.00	225,000,000.00
5	\$ 65,000.00	- 5,000.00	25,000,000.00
6	\$ 75,000.00	5,000.00	25,000,000.00
7	\$ 85,000.00	15,000.00	225,000,000.00
8	\$ 95,000.00	25,000.00	625,000,000.00
9	\$ 105,000.00	35,000.00	1,225,000,000.00
10	\$ 115,000.00	45,000.00	2,025,000,000.00
TOTAL	\$ 700,000.00		8,250,000,000.00
PROMEDIO	\$ 70,000.00		

Desviación Estándar = \$ 28,722.81

Coefficiente de Variación : 41.03 %

Lo cual indica que es un proyecto medianamente riesgos al presentar un coeficiente de variación amplia; por tanto, la decisión de aceptar o no aceptar el proyecto se deja a juicio del evaluador, en este caso, se debe aceptar el proyecto.

6.6.4.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : EQUIVALENTES DE CERTIDUMBRE

Este método consiste en asignar probabilidades de ocurrencia a los flujos netos de efectiva que se están presupuestando; de ahí que dentro de los métodos de evaluación que involucran riesgo e incertidumbre, este sea el más adecuada para ser utilizada.

El criterio de aceptación o de no aceptación del proyecto es que el valor presente neto de los flujos de efectivo sea favorable para la compañía.

Con el fin de mostrar detalladamente los resultados que paso a paso se consiguen, se presenta el siguiente ejemplo :

La compañía EPECSA S.A. de C.V., fabricante de equipos de refrigeración para embotelladoras y cervecerías planea adquirir maquinaria nueva que ayudaría a incrementar la producción.

Para ello, los datos que se le proporcionan al evaluador son : tasa de descuento requerida del 40 %, los flujos netos de efectivo anuales y el monto de la inversión original, los cuales se detallan claramente en la tabla que se presenta en seguida :

Monto de la Inversión Original : \$ 180,000.00

AÑO	FLUJO NETO ANUAL
1	\$ 25,000.00
2	\$ 35,000.00
3	\$ 45,000.00
4	\$ 55,000.00
5	\$ 65,000.00
6	\$ 75,000.00
7	\$ 85,000.00
8	\$ 95,000.00
9	\$ 105,000.00
10	\$ 115,000.00
TOTAL	\$ 700,000.00

La solución se presenta en la tabla que se muestra en la hoja siguiente :

METODO DE EQUIVALENTES DE CERTIDUMBRE

	PROYECTO
	A
INVERSION ORIGINAL	\$ 180.000,00

ANO	FLUJOS NETOS DE EFECTIVO	PROBABILIDADES ASIGNADAS	FLUJOS NETOS BAJO CERTIDUMBRE	FACTOR DE VALOR PRESENTE AL 40 %	FLUJO NETOS VALOR PRESENTE
1	\$ 25.000,00	90%	\$ 22.500,00	0.7163	\$ 16.078,83
2	\$ 35.000,00	85%	\$ 29.750,00	0.8102	\$ 18.178,57
3	\$ 45.000,00	80%	\$ 36.000,00	0.9044	\$ 13.198,83
4	\$ 55.000,00	75%	\$ 41.250,00	0.9893	\$ 10.797,71
5	\$ 65.000,00	70%	\$ 48.750,00	0.1168	\$ 8.064,30
6	\$ 75.000,00	70%	\$ 52.500,00	0.1376	\$ 8.872,54
7	\$ 85.000,00	70%	\$ 59.500,00	0.0949	\$ 6.644,44
8	\$ 95.000,00	65%	\$ 61.750,00	0.0678	\$ 4.184,20
9	\$ 105.000,00	65%	\$ 68.250,00	0.0484	\$ 3.303,37
10	\$ 115.000,00	60%	\$ 69.000,00	0.0346	\$ 3.308,44
TOTAL	\$ 790.000,00		\$ 495.250,00		\$ 86.661,49
PROMEDIO	\$ 79.000,00				

Donde restando la inversión Inicial : \$ 86,661.49 - \$180,000 = - \$ 93,338.51

Que es un monto negativo y por tanto no se acepta el proyecto.

6.6.5.- MÉTODO DE EVALUACIÓN : TASA DE DESCUENTO AJUSTADA AL RIESGO.

El presente método consiste en agregar un factor porcentual de descuento, por concepto de riesgo de la inversión a la tasa de descuento estipulada por la empresa.

El único problema que se presenta con este método, es el referente al factor porcentual de riesgo ya que su determinación esta en función del criterio de quien realiza la evaluación.

Con el fin de mostrar detalladamente los resultados que paso a paso se consiguen, se presenta el siguiente ejemplo :

La compañía EPECSA S.A. de C.V., fabricante de equipos de refrigeración para embotelladoras y cervecerías planea adquirir maquinaria nueva que ayudaría a incrementar la producción.

Para ello, los datos que se le proporcionan al evaluador son : tasa de descuento requerida del 40 %, los flujos netos de efectivo anuales y el monto de la inversión original, los cuales se detallan claramente en la tabla que se presenta en seguida :

Monto de la Inversión Original : \$ 180,000.00

Factor porcentual de riesgo : 10 %

La solución se presenta en la hoja que sigue :

MÉTODO DE LA TASA DE DESCUENTO AJUSTADA AL RIESGO.

	PROYECTO
	A
INVERSIÓN ORIGINAL	\$ 180,000.00

AÑO	FLUJOS NETOS	FACTOR DE VALOR	VALOR PRESENTE	FACTOR DE VALOR	VALOR PRESENTE
	DE EFECTIVO	PRESENTE AL 40 %	FLUJOS NETOS	PRESENTE AL 40 %	FLUJOS NETOS
1	\$ 25,000.00	0.7143	\$ 17,857.14	0.6607	\$ 16,666.67
2	\$ 35,000.00	0.5102	\$ 17,857.14	0.4444	\$ 15,555.56
3	\$ 45,000.00	0.3644	\$ 16,399.42	0.2963	\$ 13,333.33
4	\$ 55,000.00	0.2603	\$ 14,318.95	0.1975	\$ 10,864.20
5	\$ 65,000.00	0.1859	\$ 12,085.74	0.1317	\$ 8,559.67
6	\$ 75,000.00	0.1328	\$ 9,960.77	0.0876	\$ 6,584.36
7	\$ 85,000.00	0.0949	\$ 8,063.48	0.0585	\$ 4,974.65
8	\$ 95,000.00	0.0678	\$ 6,437.23	0.0390	\$ 3,708.75
9	\$ 105,000.00	0.0484	\$ 5,082.03	0.0260	\$ 2,731.29
10	\$ 115,000.00	0.0346	\$ 3,875.74	0.0173	\$ 1,994.26
TOTAL	\$ 700,000.00		\$ 112,038.85		\$ 84,970.96
PROMEDIO	\$ 70,000.00				

Donde restando la Inversión Inicial : \$ 84,970.96 - \$ 180,000 = - \$ 95,029.04

Que es un monto negativo y por tanto no se acepta el proyecto.

6.6.6.- EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN SITUACIONES INFLACIONARIAS

Actualmente a nivel mundial, particularmente en México, nos enfrentamos día con día con incrementos continuos en el nivel de precios de nuestros respectivos bienes y servicios; este mal económico que nos aqueja constantemente se da como resultado de un fenómeno económico llamado : Inflación.

Dicho fenómeno ha causado que los antiguos métodos de evaluación de proyectos de inversión, se vean modificados en sus procedimientos con el fin de asignar el capital adecuado para la implementación de un proyecto.

6.6.6.1.- INFLACIÓN

Aun cuando este término lo escuchamos muy a menudo y mucha gente lo deduce cuando en sus compras no se refleja su poder adquisitivo, vale la pena determinar su definición y su significado.

Inflación es el término que se usa para expresar la disminución del valor del dinero a través del tiempo, o bien es la medida de la disminución en el poder de compra del peso.

6.6.6.2.- TIPOS DE INFLACIÓN

Existen dos tipos de inflación :

- General o Abierta
- Reprimida o Inflación Diferencial.

6.6.6.3.- INFLACIÓN GENERAL O ABIERTA

Es el tipo de inflación donde todos los precios y costos se incrementan en la misma proporción.

6.6.6.4.- INFLACIÓN REPRIMIDA O DIFERENCIAL

Es el tipo de inflación donde solamente, determinado sector económico causa una variación en la tasa de inflación.

Es importante marcar la diferencia que existe en el efecto que tiene la inflación en el valor real de los flujos de efectivo futuros de un proyecto y los cambios del valor del dinero a través del tiempo, aunque ambas producen el mismo resultado : un peso ahora vale mas que el día de mañana. Sin embargo el cambio del valor del dinero a través del tiempo surge por que un peso ahora puede ser invertido a determinada tasa de interés y después de un plazo se recupera el peso invertido y sus respectivos intereses. Por el contrario, el efecto de la inflación surge por que un peso ahora compra mas bienes y servicios que el día de mañana, como consecuencia de un incremento en los precios.

6.6.6.5.- EFECTO DE LA INFLACIÓN EN EL VALOR PRESENTE

Para obtener el valor presente de los flujos netos de efectivo unitarios, sin considerar la inflación se pueden calcular mediante la siguiente fórmula :

$$VPN = -S_0 + \sum (1 + i)^{-t}$$

Donde i es la tasa de descuento y t es el periodo establecido para la vida útil del proyecto.

Sin embargo si consideramos la inflación, la fórmula anterior se modifica bajo una tasa de inflación π , quedando la siguiente expresión :

$$VPN = -S_0 + \sum (1 + i)^{-t} * (1 + \pi)^{-t} * R_t$$

Donde R_t son los flujos de efectivo que son variables año con año por incrementos en la tasa de inflación.

Donde si tomamos en cuenta que la tasa de inflación $\pi = 0$, entonces nos devuelve la expresión anterior a esta.

Es importante considerar lo difícil que es evaluar alternativas de inversión en tiempos donde prevalecen altas tasas inflacionaria, sin embargo es necesario predecirlas y considerarlas en los estudios económicos.

Hasta hace algún tiempo, las compañías solían adoptar una postura conservadora al no incluir la inflación en sus métodos de evaluación de proyectos de inversión, lo cual en la actualidad no es de ninguna manera una buena opción. Actualmente es necesario considerar la inflación ya que

muchas por no decir todas las inversiones se ven castigadas por este fenómeno.

Finalmente, se presentan los siguientes cursos de acción a seguir en caso de que se estén viviendo periodos de altas tasas inflacionarias.

- Incrementar los precios a una tasa mayor que la inflacionaria.
- Incrementar la tasa de recuperación mínima atractiva.
- Arrendar el equipo en lugar de comprarlo.
- Incrementar las inversiones en activos no depreciables.

VII.- CASO PRÁCTICO

El objetivo primordial de realizar el presente caso práctico, es por una parte, el establecer criterios bien definidos de aceptación ó de no aceptación, según sea el caso, de la alternativa de inversión que se este analizando y por otra la de aplicar en su medida el contenido e cada capítulo que integra el presente estudio.

La compañía EPECSA S.A. de C.V. pretende renovar la maquinaria utilizada en el área de ensamblado, para poder incrementar la producción de enfriadores y refrigeradores para satisfacer la demanda establecida en el contrato realizado con una importante compañía refresquera.

Para poder hacer frente a la demanda de producción solicitada, el Área de Dirección pide al Área de Finanzas en coordinación con el Área de Contabilidad se realice la evaluación de dicha alternativa de inversión, para proporcionar un criterio bastante confiable para tomar la decisión de llevar a cabo el proyecto ó no.

Los datos que se proporcionan para la evaluación del proyecto son :

- 1.- El valor total de la maquinaria que actualmente se encuentra operando en el Área de Ensamblado es de \$ 400,000.00.
- 2.- El costo de la nueva maquinaria que se piensa instalar en dicha área es de \$ 1,200,000.00.
- 3.- Los costos de flete e instalación de la nueva maquinaria son de \$ 30,000.00
- 4.- Según el contrato con la firma refresquera las ventas están proyectadas son de :

AÑO	VENTAS
1	\$ 2,500,000.00
2	\$ 3,500,000.00
3	\$ 4,900,000.00
4	\$ 6,860,000.00
5	\$ 9,604,000.00
6	\$ 13,445,600.00
7	\$ 18,823,840.00

8	\$ 26,353,376.00
9	\$ 36,894,726.40
10	\$ 51,652,616.96
11	\$ 72,313,663.74
12	\$ 101,239,129.24
13	\$ 141,734,780.94
14	\$ 198,428,693.31
15	\$ 277,800,170.64

5.- El método de depreciación utilizado es el de la línea recta, la cual se debe reexpresar de manera anual, bajo una inflación anual del 40 %.

6.- Se piensa solicitar un préstamo bancario de \$ 150,000.00 a 9 años, a una tasa de interés del 40 % anual, que será destinado a la compra de la maquinaria.

7.- Se estima que del total de las ventas totales que se generen anualmente, un 12 % estará destinado a la adquisición de materia prima, un 10 % se destinará como pago a los trabajadores y un 3 % para la realización de gastos indirectos.

8.- Los gastos de operación \$ 15,000.00 para el primer año y después se incrementan con la tasa inflacionaria del 40 % anual.

9.- El pago de impuestos será del 30 % para el impuesto sobre la renta y del 10% para la aportación del pago de utilidades de los trabajadores.

10.- La tasa mínima requerida por la compañía es del 40 %.

11.- Se establece una desviación estándar máxima de \$ 250,000.00 y un coeficiente de variación del 40 %.

12.- Los equivalentes de certeza se plantea, que se reduzcan en 3 punto anuales.

13.- Se dispone que el ajuste por riesgo e incertidumbre sea del 10 %.

Para la solución del siguiente caso práctico, se irán realizando los documentos necesarios, así como su respectivo análisis método por método, tomando en cuenta que los métodos a utilizar serán :

Los que consideran el valor del dinero a través del tiempo :

- El método de evaluación : Valor presente neto.
- El método de evaluación : Tasa Interna de rendimiento.

Los que consideran los factores de riesgo e incertidumbre :

- El método de evaluación : Estadístico.
- El método de evaluación : Equivalentes de Certidumbre.
- El método de evaluación : Tasa de descuento ajustada al riesgo.

De los documentos contables a realizar el primero por generar es :

*** EL ESTADO DE INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO**

COSTO DE LA MAQUINARIA A ADQUIRIR	\$ 1,200,000.00
COSTO DE INSTALACIÓN Y COSTO DEL FLETE	\$ 30,000.00
VALOR DEL DESECHO DE LA MAQUINARIA QUE SE ENCUENTRA OPERANDO	(\$ 400,000.00)
INVERSIÓN NETA INICIAL PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO	<hr/> \$ 830,000.00

En las hojas que se presentan en seguida se encuentran detallados los documentos contables que involucran (Estado de Resultados y Flujos de Efectivo); así como las tablas que incluyen los análisis del proyecto según los métodos que se estén aplicando.

El orden que habrán de llevar las hojas es :

- Estado de Resultados (Hoja 1).
- Flujos de Efectivo del Proyecto (Hoja 2).
- Tabla del Análisis del Proyecto mediante el método de : Valor Presente (Hoja 3)
- Tabla del Análisis del Proyecto mediante el método de : Tasa Interna de Rendimiento (Hoja 4).
- Tabla del Análisis del Proyecto mediante el método : Estadístico (Hoja 5).
- Tabla del Análisis del Proyecto mediante el método : Equivalentes de Certidumbre (Hoja 6).
- Tabla del Análisis del Proyecto mediante el método : Tasa de Descuento Aplicada al riesgo (Hoja 7).

ESTADO DE RESULTADOS DEL PROYECTO
(HOJA 1)

CONCEPTO	AÑO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
VENTAS	\$ 2,300,000.00	\$ 2,500,000.00	\$ 4,000,000.00	\$ 6,000,000.00	\$ 8,000,000.00	\$ 12,445,000.00	\$ 18,822,840.00	\$ 26,353,378.00	\$ 34,894,726.40	\$ 51,632,616.90	\$ 72,313,043.74	\$ 101,230,129.24	\$ 141,734,780.84	\$ 196,429,893.31	\$ 277,800,170.84
COSTO DE VENTAS															
MATERIA PRIMA	\$ 200,000.00	\$ 420,000.00	\$ 580,000.00	\$ 823,200.00	\$ 1,132,000.00	\$ 1,613,472.00	\$ 2,258,860.00	\$ 3,162,405.32	\$ 4,427,347.17	\$ 6,196,314.04	\$ 8,677,629.65	\$ 12,148,895.51	\$ 17,008,173.71	\$ 23,811,443.20	\$ 33,334,020.48
MANO DE OBRRA	\$ 250,000.00	\$ 350,000.00	\$ 400,000.00	\$ 606,000.00	\$ 960,000.00	\$ 1,344,360.00	\$ 1,882,264.00	\$ 2,635,337.60	\$ 3,649,472.64	\$ 5,165,261.70	\$ 7,231,364.37	\$ 10,123,913.92	\$ 14,173,478.08	\$ 19,842,869.33	\$ 27,780,037.04
GASTOS INDIRECTOS	\$ 75,000.00	\$ 105,000.00	\$ 147,000.00	\$ 205,000.00	\$ 298,120.00	\$ 403,368.00	\$ 564,715.20	\$ 790,601.28	\$ 1,106,841.79	\$ 1,549,578.51	\$ 2,169,809.91	\$ 3,031,173.85	\$ 4,252,643.43	\$ 5,952,860.80	\$ 8,334,005.12
DEPRECIACIÓN	\$ 80,000.00	\$ 112,000.00	\$ 158,000.00	\$ 219,220.00	\$ 307,328.00	\$ 430,259.20	\$ 602,363.88	\$ 843,308.03	\$ 1,180,831.24	\$ 1,652,882.74	\$ 2,314,037.24	\$ 3,279,832.14	\$ 4,535,512.99	\$ 6,349,718.19	\$ 8,889,605.44
UTILIDAD BRUTA	\$ 1,795,000.00	\$ 2,513,000.00	\$ 3,519,200.00	\$ 4,875,800.00	\$ 6,895,672.00	\$ 9,853,948.00	\$ 13,515,517.62	\$ 18,921,722.87	\$ 26,098,413.58	\$ 37,068,578.98	\$ 51,971,210.57	\$ 72,889,884.80	\$ 101,765,572.71	\$ 142,671,801.80	\$ 199,466,527.52
GASTOS DE OPERACIÓN	\$ 15,000.00	\$ 21,000.00	\$ 29,000.00	\$ 41,160.00	\$ 57,624.00	\$ 80,872.80	\$ 112,943.84	\$ 158,129.26	\$ 221,368.34	\$ 309,315.70	\$ 433,891.98	\$ 607,434.78	\$ 850,408.69	\$ 1,190,572.16	\$ 1,646,801.02
UTILIDAD DE OPERACIÓN	\$ 1,780,000.00	\$ 2,492,000.00	\$ 3,490,200.00	\$ 4,834,640.00	\$ 6,838,048.00	\$ 9,773,075.20	\$ 13,402,573.78	\$ 18,763,603.71	\$ 26,298,845.26	\$ 36,776,843.29	\$ 51,497,328.29	\$ 72,882,264.02	\$ 100,915,164.03	\$ 141,281,229.64	\$ 197,782,173.49
GASTOS FINANCIEROS	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00	\$ 210,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
PRODUCTOS FINANCIEROS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
OTROS GASTOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
OTROS PRODUCTOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 1,720,000.00	\$ 2,432,000.00	\$ 3,430,200.00	\$ 4,774,640.00	\$ 6,778,048.00	\$ 9,713,075.20	\$ 13,342,573.78	\$ 18,703,603.71	\$ 26,038,845.26	\$ 36,776,843.29	\$ 51,497,328.29	\$ 72,882,264.02	\$ 100,915,164.03	\$ 141,281,229.64	\$ 197,782,173.49
IMPUESTOS 40 %	\$ 688,000.00	\$ 972,800.00	\$ 1,371,520.00	\$ 1,929,728.00	\$ 2,711,219.20	\$ 3,905,308.88	\$ 5,337,029.83	\$ 7,481,441.68	\$ 10,423,618.08	\$ 14,710,645.31	\$ 20,594,831.43	\$ 29,132,904.01	\$ 40,364,065.61	\$ 56,512,491.86	\$ 79,117,482.60
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	\$ 1,032,000.00	\$ 1,459,200.00	\$ 2,058,680.00	\$ 2,844,912.00	\$ 4,066,828.80	\$ 5,707,766.32	\$ 8,005,543.95	\$ 11,222,162.03	\$ 15,615,227.18	\$ 22,066,997.97	\$ 30,902,496.86	\$ 43,749,360.01	\$ 60,551,098.42	\$ 84,768,737.78	\$ 118,664,690.89

FLUJOS DE EFECTIVO DEL PROYECTO
(HOJA 2)

CONCEPTO	AÑO															
	CERO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ENTRADAS																
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS	\$ 1,022,000.00	\$ 1,439,200.00	\$ 2,057,280.00	\$ 2,894,592.00	\$ 4,066,828.80	\$ 5,787,960.32	\$ 8,005,544.45	\$ 11,223,162.23	\$ 15,635,437.12	\$ 22,085,997.87	\$ 30,892,367.15	\$ 43,249,336.01	\$ 60,549,086.42	\$ 84,784,737.78	\$ 118,878,232.80	
DEPRECIACION	\$ 80,000.00	\$ 112,000.00	\$ 156,800.00	\$ 219,520.00	\$ 307,328.00	\$ 430,259.20	\$ 602,362.88	\$ 843,306.03	\$ 1,180,831.24	\$ 1,632,893.74	\$ 2,314,037.24	\$ 3,279,852.14	\$ 4,535,512.96	\$ 6,349,718.19	\$ 8,849,805.48	
CAPITAL DE TRABAJO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
VALOR DE DESECHO	\$ 480,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
TOTAL DE ENTRADAS	\$ 480,000.00	\$ 1,112,000.00	\$ 1,571,080.00	\$ 2,294,080.00	\$ 3,214,128.00	\$ 4,374,198.00	\$ 6,178,249.32	\$ 8,602,867.21	\$ 12,454,679.26	\$ 18,694,898.38	\$ 25,719,897.21	\$ 35,398,434.39	\$ 48,489,899.15	\$ 66,984,811.41	\$ 91,119,453.87	\$ 127,963,838.28
SALIDAS																
INVERSION	\$ 1,200,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
COSTOS DE ARRANQUE	\$ 30,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
IMPUESTOS	\$ 889,000.00	\$ 972,800.00	\$ 1,371,520.00	\$ 1,829,728.00	\$ 2,711,216.20	\$ 3,803,388.88	\$ 5,377,029.83	\$ 7,491,441.48	\$ 10,423,818.08	\$ 14,770,983.21	\$ 20,594,931.43	\$ 28,832,904.01	\$ 40,366,083.81	\$ 56,512,491.86	\$ 79,117,488.50	
CAPITAL DE TRABAJO 10 %	\$ 250,000.00	\$ 350,000.00	\$ 480,000.00	\$ 680,000.00	\$ 960,000.00	\$ 1,344,560.00	\$ 1,882,384.00	\$ 2,633,337.88	\$ 3,689,472.64	\$ 5,163,261.70	\$ 7,251,366.37	\$ 10,123,912.62	\$ 14,173,478.09	\$ 19,842,889.33	\$ 27,780,017.04	
TOTAL DE SALIDAS	\$ 1,769,000.00	\$ 1,322,800.00	\$ 1,851,520.00	\$ 2,615,728.00	\$ 3,671,616.20	\$ 5,147,948.88	\$ 7,279,413.83	\$ 10,114,779.88	\$ 14,117,098.72	\$ 19,873,827.81	\$ 27,846,297.81	\$ 38,956,816.83	\$ 54,539,563.71	\$ 76,355,381.19	\$ 106,907,505.54	
FLUJO DE EFECTIVO	\$ -989,000.00	\$ 179,200.00	\$ 248,880.00	\$ 252,380.00	\$ 488,384.00	\$ 702,537.88	\$ 888,357.84	\$ 1,388,487.33	\$ 1,842,891.17	\$ 2,702,887.84	\$ 3,862,964.78	\$ 5,389,138.58	\$ 7,352,991.22	\$ 10,345,887.78	\$ 14,763,884.78	\$ 20,869,322.73

APLICACIÓN DEL MÉTODO : VALOR PRESENTE NETO

(HOJA 3)

INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO : \$ 830,000.00

AÑO	FLUJOS NETOS DE EFECTIVO	FACTOR DE VALOR PRESENTE AL 40 %	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS
1	\$ 174,000.00	0.7143	\$ 124,288.20
2	\$ 248,400.00	0.5102	\$ 126,733.68
3	\$ 352,560.00	0.3644	\$ 128,472.86
4	\$ 498,384.00	0.2603	\$ 129,729.36
5	\$ 702,537.60	0.1859	\$ 130,601.74
6	\$ 988,352.64	0.1328	\$ 131,253.23
7	\$ 1,388,493.70	0.0949	\$ 131,768.05
8	\$ 1,948,691.17	0.0678	\$ 132,121.26
9	\$ 2,702,967.64	0.0484	\$ 130,823.63
10	\$ 3,842,954.70	0.0346	\$ 132,966.23
11	\$ 5,380,136.58	0.0247	\$ 132,889.37
12	\$ 7,532,191.22	0.0176	\$ 132,566.57
13	\$ 10,545,067.70	0.0126	\$ 132,867.85
14	\$ 14,763,094.78	0.009	\$ 132,867.85
15	\$ 20,668,332.70	0.0064	\$ 132,277.33
TOTALES	\$ 71,736,164.43		\$ 1,962,227.22

DIFERENCIA DEL VALOR PRESENTE Y EL MONTO DE LA INVERSIÓN \$ 1,132,227.22

POR TANTO EL PROYECTO DEBE SER ACEPTADO.

APLICACIÓN DEL MÉTODO : TASA INTERNA DE RENDIMIENTO
(HOJA 4)

INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO : \$ 830,000.00

AÑO	FLUJOS NETOS DE EFECTIVO	FACTOR DE VALOR PRESENTE AL 59 %	FACTOR DE VALOR PRESENTE AL 58.48 %	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS AL 59 %	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS AL 60 %
1	\$ 174,000.00	0.6289	0.6312	\$ 109,428.60	\$ 109,828.80
2	\$ 248,400.00	0.3956	0.3984	\$ 98,267.04	\$ 98,962.56
3	\$ 352,560.00	0.2488	0.2515	\$ 87,716.93	\$ 88,668.84
4	\$ 498,384.00	0.1565	0.1587	\$ 77,997.10	\$ 79,093.54
5	\$ 702,537.60	0.0984	0.1002	\$ 69,129.70	\$ 70,394.27
6	\$ 988,352.64	0.0619	0.0632	\$ 61,179.03	\$ 62,463.89
7	\$ 1,388,493.70	0.0389	0.0399	\$ 54,012.40	\$ 55,400.90
8	\$ 1,948,691.17	0.0245	0.0252	\$ 47,742.93	\$ 49,107.02
9	\$ 2,702,967.64	0.0154	0.0159	\$ 41,625.70	\$ 42,977.19
10	\$ 3,842,954.70	0.0097	0.0100	\$ 37,276.66	\$ 38,429.55
11	\$ 5,380,136.58	0.0061	0.0063	\$ 32,818.83	\$ 33,894.86
12	\$ 7,532,191.22	0.0038	0.0040	\$ 28,622.33	\$ 30,128.76
13	\$ 10,545,067.70	0.0024	0.0025	\$ 25,308.16	\$ 26,362.67
14	\$ 14,763,094.78	0.0015	0.0016	\$ 22,144.64	\$ 23,620.95
15	\$ 20,668,332.70	0.001	0.0010	\$ 20,668.33	\$ 20,668.33
TOTALES	\$ 71,736,164.43			\$ 813,938.39	\$ 830,002.12

LA TASA MÍNIMA ACEPTADA POR LA COMPAÑÍA ES DEL 40 % Y EN ESTE CASO LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO ES DEL 58.48 %

POR TANTO EL PROYECTO DEBE SER ACEPTADO.

APLICACIÓN DEL MÉTODO : ESTADÍSTICO
(HOJA 5)

AÑO	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO (Xi)		Xi - X		(Xi - X)
1	\$ 124,288.20	-\$	6,526.95	\$	42,601,053.66
2	\$ 126,733.68	-\$	4,081.47	\$	16,658,383.20
3	\$ 128,472.86	-\$	2,342.28	\$	5,486,295.58
4	\$ 129,729.36	-\$	1,085.79	\$	1,178,946.58
5	\$ 130,601.74	-\$	213.41	\$	45,543.16
6	\$ 131,253.23	\$	438.08	\$	191,916.12
7	\$ 131,768.05	\$	952.90	\$	908,025.05
8	\$ 132,121.26	\$	1,306.11	\$	1,705,932.11
9	\$ 130,823.63	\$	8.49	\$	72.01
10	\$ 132,966.23	\$	2,151.08	\$	4,627,164.17
11	\$ 132,889.37	\$	2,074.23	\$	4,302,410.69
12	\$ 132,566.57	\$	1,751.42	\$	3,067,461.96
13	\$ 132,867.85	\$	2,052.70	\$	4,213,596.90
14	\$ 132,867.85	\$	2,052.70	\$	4,213,596.90
15	\$ 132,277.33	\$	1,462.18	\$	2,137,973.23
TOTALES	\$ 1,962,227.22			\$	91,338,371.33

PROMEDIO DE LOS FLUJOS NETOS DE EFECTIVO : \$ 130,815.15
 VARIANZA : \$ 91,338,371.33
 DESVIACIÓN ESTÁNDAR : \$ 9,557.11
 COEFICIENTE DE VARIACIÓN : 0.07306

EN ESTE CASO SE LOS PARÁMETROS DE LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y EL COEFICIENTE DE VARIACIÓN SON MENORES A LOS ESTABLECIDOS POR LA COMPAÑÍA POR TANTO :

SE OEBE ACEPTAR EL PROYECTO

APLICACIÓN DEL MÉTODO : EQUIVALENTES DE CERTIDUMBRE

(HOJA 6)

INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO : \$ 830,000.00

AÑO	FLUJOS NETOS DE EFECTIVO	EQUIVALENTES DE CERTIDUMBRE	DE	FLUJOS NETOS DE EFECTIVO DE CERTIDUMBRE	BAJO	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS AL 40 %
1	\$ 174,000.00		97%	\$ 168,780.00	\$	120,557.14
2	\$ 248,400.00		94%	\$ 233,496.00	\$	119,130.61
3	\$ 352,560.00		91%	\$ 320,829.60	\$	116,920.41
4	\$ 498,384.00		88%	\$ 438,577.92	\$	114,165.43
5	\$ 702,537.60		85%	\$ 597,156.96	\$	111,032.04
6	\$ 988,352.64		82%	\$ 810,449.16	\$	107,636.00
7	\$ 1,388,493.70		79%	\$ 1,096,910.02	\$	104,057.83
8	\$ 1,948,691.17		76%	\$ 1,481,005.29	\$	100,353.45
9	\$ 2,702,967.64		73%	\$ 1,973,166.38	\$	95,501.76
10	\$ 3,842,954.70		70%	\$ 2,690,068.29	\$	93,000.00
11	\$ 5,380,136.58		67%	\$ 3,604,691.51	\$	89,014.29
12	\$ 7,532,191.22		64%	\$ 4,820,602.38	\$	85,028.57
13	\$ 10,545,067.70		61%	\$ 6,432,491.30	\$	81,042.86
14	\$ 14,763,094.78		58%	\$ 8,562,594.97	\$	77,057.14
15	\$ 20,668,332.70		55%	\$ 11,367,582.98	\$	73,071.43
TOTALES	\$ 71,736,164.43			\$ 44,598,402.77	\$	1,487,568.97

DADO QUE LA SUMA DEL VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS NETOS DE EFECTIVO ES MAYOR ENTONCES :

EL PROYECTO DEBE SER ACEPTADO.

APLICACIÓN DEL MÉTODO : TASA DE DESCUENTO AJUSTADA AL RIESGO
(HOJA 7)

INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO : \$ 830,000.00

AÑO	FLUJOS NETOS DE EFECTIVO	FACTOR DE VALOR PRESENTE AL 40 %	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS AL 40 %	FACTOR DE VALOR PRESENTE AL 50 %	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS AL 50 %
1	\$ 174,000.00	0.7143	\$ 124,288.20	0.6667	\$ 116,005.80
2	\$ 248,400.00	0.5102	\$ 126,733.68	0.4444	\$ 110,388.96
3	\$ 352,560.00	0.3644	\$ 128,472.86	0.2963	\$ 104,463.53
4	\$ 498,384.00	0.2603	\$ 129,729.36	0.1975	\$ 98,430.84
5	\$ 702,537.60	0.1859	\$ 130,601.74	0.1317	\$ 92,524.20
6	\$ 988,352.64	0.1328	\$ 131,253.23	0.0878	\$ 86,777.36
7	\$ 1,388,493.70	0.0949	\$ 131,768.05	0.0585	\$ 81,226.88
8	\$ 1,948,691.17	0.0678	\$ 132,121.26	0.039	\$ 75,998.96
9	\$ 2,702,967.64	0.0484	\$ 130,823.63	0.026	\$ 70,277.16
10	\$ 3,842,954.70	0.0346	\$ 132,966.23	0.0173	\$ 66,483.12
11	\$ 5,380,136.58	0.0247	\$ 132,889.37	0.0116	\$ 62,409.58
12	\$ 7,532,191.22	0.0176	\$ 132,566.57	0.0077	\$ 57,997.87
13	\$ 10,545,067.70	0.0126	\$ 132,867.85	0.0051	\$ 53,779.85
14	\$ 14,763,094.78	0.009	\$ 132,867.85	0.0034	\$ 50,194.52
15	\$ 20,668,332.70	0.0064	\$ 132,277.33	0.0023	\$ 47,537.17
TOTALES	\$ 71,736,164.43		\$ 1,962,227.22		\$ 1,174,495.79

DIFERENCIA DEL VALOR PRESENTE SIN RIESGO Y EL MONTO DE LA INVERSIÓN ORIGINAL : \$ 1,132,227.22

DIFERENCIA DEL VALOR PRESENTE CON RIESGO Y EL MONTO DE LA INVERSIÓN ORIGINAL : \$ 344,495.79

POR TANTO EL PROYECTO DEBE SER ACEPTADO.

CONCLUSIONES

Usualmente, cuando una empresa ó compañía se propone alcanzar un estado deseada en el mercado en el cual opere de manera significativa, debe de considerar que es de vital importancia :

* Realizar una planeación que no sea improvisada ni hecha de manera furtiva. Se debe elaborar una planeación detallada que contemple, objetivos, metas y medios para conseguirlos, se debe resaltar la importancia de que dicha planeación sea flexible para ajustarse a los cambios que en el entorno interno y externa se estén generando.

* Es necesario integrar un equipo de trabajo donde los conocimientos de cada individuo permitan establecer una interrelación de todas las especialidades y así elaborar un trabajo cuyos resultados estén orientadas a un mismo fin.

* Es necesario realizar un profundo análisis de las oportunidades de inversión que se este considerando, ya que la asignación de cierto capital muchas veces será de consecuencias irreversibles, comprometiendo así, gran parte de la estabilidad económica y financiera de una entidad.

* Es necesario estar actualizada en materia fiscal y contable ya que continuamente se editan reformas y cambios a los esquemas con los que normalmente se trabaja.

* Los factores de riesgo e incertidumbre son una parte esencial dentro del ámbito financiera lo cual incuestionablemente debe considerarse en el proceso de planeación, así como en el análisis y evaluación de las alternativas de inversión. De ahí la importancia que caben : la experiencia del evaluador en situaciones tipo riesgo , el criterio de decisión basada en su juicio personal y su perfecto conocimiento de las herramientas que permiten ponderar el riesgo y la incertidumbre.

* El contar con una herramienta que permita evaluar alternativas de inversión facilita en mucho la toma de decisiones para la realización del proyecto, por ello es importante aplicar de manera adecuada los métodos de evaluación de proyectos de Inversión, puesto que son estos los que con sus resultados proporcionan los criterios para la toma de decisiones.

* La toma de decisiones es la acción que solo vienen a dar el punto final a un periodo largo donde hubo una excelente planeación, pronósticos reales y sobre todo una gran experiencia en materia de saber utilizar lo que cada vez se restringe mas en la economía : El capital.

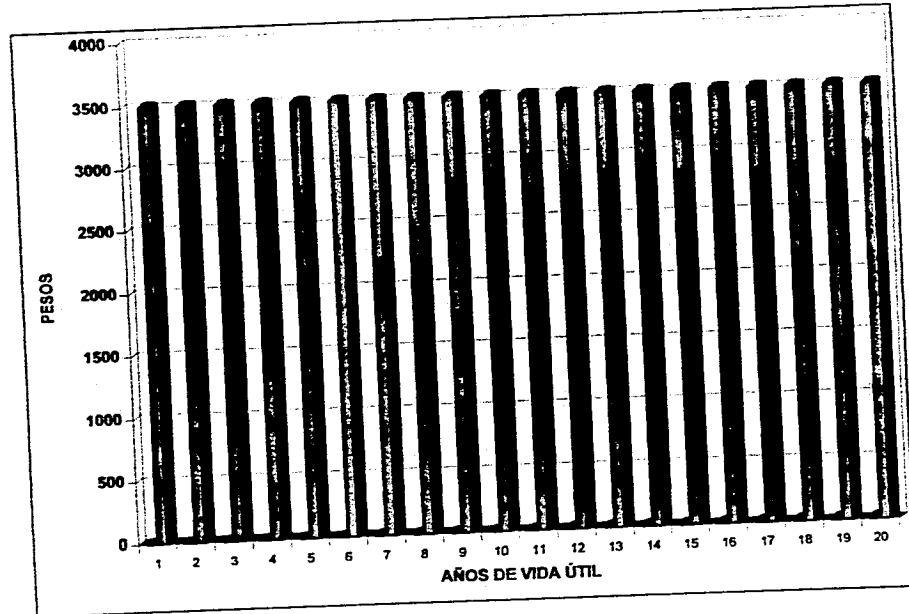
ANEXO 1

MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : LÍNEA RECTA

VALOR EN LIBROS : 72,000.00
VALOR DE SALVAMENTO : 2,000.00
TIEMPO DE VIDA ÚTIL : 20 AÑOS O 255,500 UNIDADES
TASA DE DEPRECIACIÓN ANUAL : 10 %
COSTO DEPRECIABLE : 70,000.00

AÑO	CARGO ANUAL POR DEPRECIACIÓN
1	3,500.00
2	3,500.00
3	3,500.00
4	3,500.00
5	3,500.00
6	3,500.00
7	3,500.00
8	3,500.00
9	3,500.00
10	3,500.00
11	3,500.00
12	3,500.00
13	3,500.00
14	3,500.00
15	3,500.00
16	3,500.00
17	3,500.00
18	3,500.00
19	3,500.00
20	3,500.00
	70,000.00

DEPRECIACIÓN POR EL MÉTODO DE LÍNEA RECTA

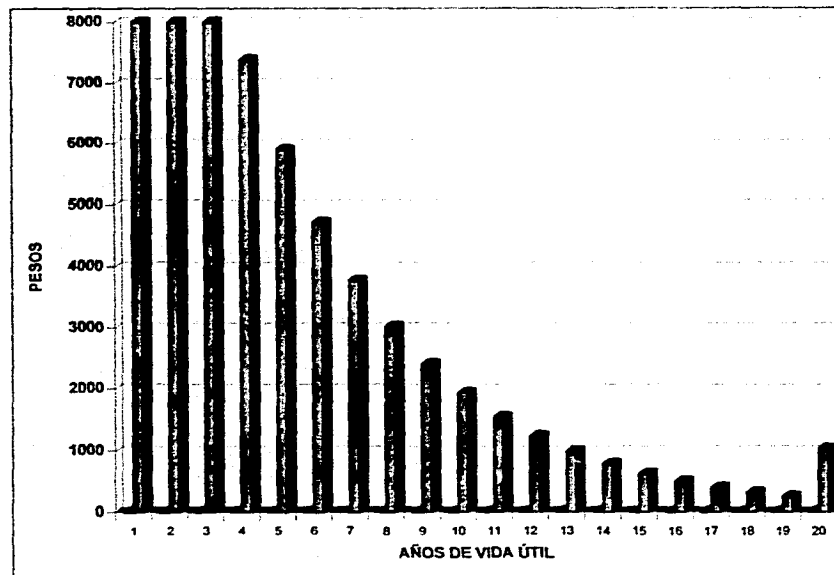


MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : DOBLE DISMINUCIÓN DEL SALDO

VALOR EN LIBROS : 72.000 00
VALOR DE SALVAMENTO : 2.000 00
TIEMPO DE VIDA ÚTIL : 20 AÑOS O 255. 500 UNIDADES
TASA DE DEPRECIACIÓN ANUAL : 10 %
COSTO DEPRECIABLE : 70.000 00
FACTOR DE DEPRECIACIÓN : 0 90

AÑO	CARGO ANUAL POR DEPRECIACIÓN
1	14.400 00
2	11.520 00
3	9.216 00
4	7.372 80
5	5.898 24
6	4.718 59
7	3.774 87
8	3.019 90
9	2.415 92
10	1.932 74
11	1.546 19
12	1.236 95
13	989 56
14	791 65
15	633 32
16	506 65
17	405 32
18	324 26
19	259 41
20	1.037 63
	72.000 00

DEPRECIACIÓN POR EL MÉTODO DE DOBLE DISMINUCIÓN
DEL SALDO

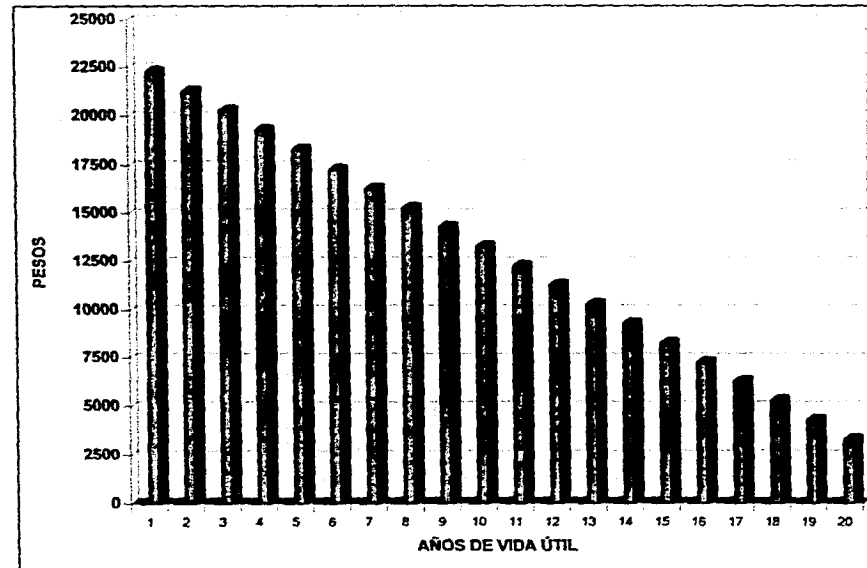


MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : UNIDADES DE PRODUCCIÓN

VALOR EN LIBROS : 72.000 00
VALOR DE SALVAMENTO : 2.000 00
TIEMPO DE VIDA ÚTIL : 255. 500 UNIDADES
COSTO DEPRECIABLE : 70.000 00

AÑO	CARGO ANUAL POR DEPRECIACIÓN
1	22.275 00
2	21.275 00
3	20.275 00
4	19.275 00
5	18.275 00
6	17.275 00
7	16.275 00
8	15.275 00
9	14.275 00
10	13.275 00
11	12.275 00
12	11.275 00
13	10.275 00
14	9.275 00
15	8.275 00
16	7.275 00
17	6.275 00
18	5.275 00
19	4.275 00
20	3.275 00
	255.500 00

DEPRECIACIÓN POR EL MÉTODO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN



MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : SUMA DE LOS DÍGITOS

VALOR EN LIBROS : 72,000.00
VALOR DE SALVAMENTO : 2,000.00
TIEMPO DE VIDA ÚTIL : 20 AÑOS O 255,500 UNIDADES
TASA DE DEPRECIACIÓN ANUAL : 10 %
COSTO DEPRECIABLE : 70,000.00
SUMA DE LOS DÍGITOS : 210

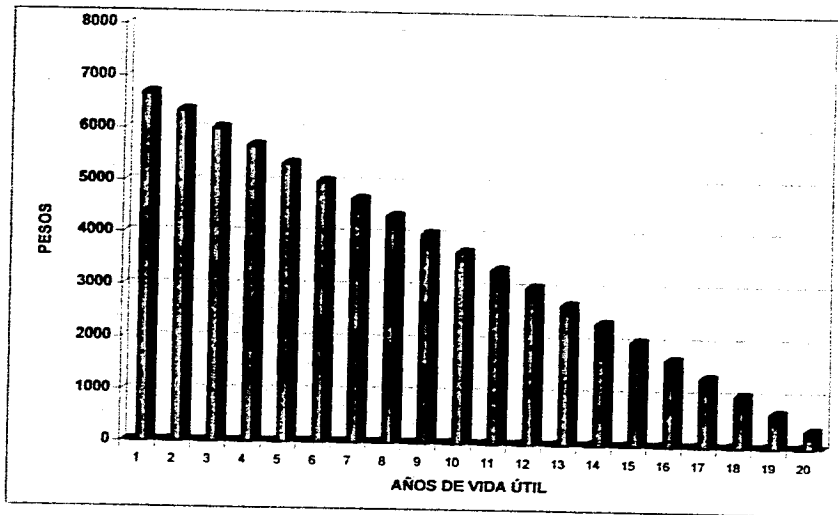
AÑO	CARGO ANUAL POR DEPRECIACIÓN
1	6,666.67
2	6,333.33
3	6,000.00
4	5,666.67
5	5,333.33
6	5,000.00
7	4,666.67
8	4,333.33
9	4,000.00
10	3,666.67
11	3,333.33
12	3,000.00
13	2,666.67
14	2,333.33
15	2,000.00
16	1,666.67
17	1,333.33
18	1,000.00
19	666.67
20	333.33
	70,000.00

MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : SUMA DE LOS DÍGITOS

VALOR EN LIBROS : 72.000 00
VALOR DE SALVAMENTO : 2.000 00
TIEMPO DE VIDA ÚTIL : 20 AÑOS O 255. 500 UNIDADES
TASA DE DEPRECIACIÓN ANUAL : 10 %
COSTO DEPRECIABLE : 70.000 00
SUMA DE LOS DÍGITOS : 210

AÑO	CARGO ANUAL POR DEPRECIACIÓN
1	6.666.67
2	6.333.33
3	6.000.00
4	5.666.67
5	5.333.33
6	5.000.00
7	4.666.67
8	4.333.33
9	4.000.00
10	3.666.67
11	3.333.33
12	3.000.00
13	2.666.67
14	2.333.33
15	2.000.00
16	1.666.67
17	1.333.33
18	1.000.00
19	666.67
20	333.33
	70.000.00

DEPRECIACIÓN POR EL MÉTODO DE LA SUMA DE LOS
DÍGITOS

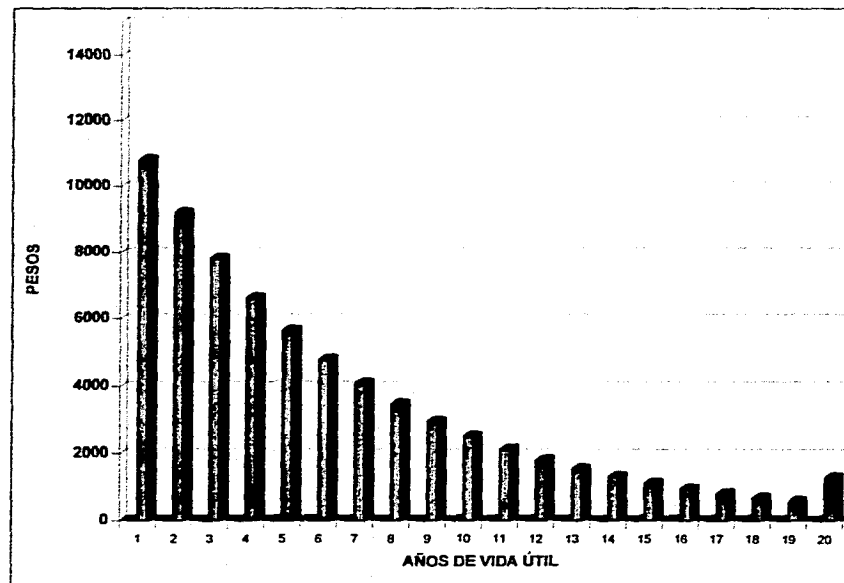


MÉTODO DE DEPRECIACIÓN : SALDO DECLINANTE (150 %)

VALOR EN LIBROS : 72.000 00
VALOR DE SALVAMENTO : 2.000 00
TIEMPO DE VIDA ÚTIL : 20 AÑOS O 255. 500 UNIDADES
TASA DE DEPRECIACIÓN ANUAL : 10 %
COSTO DEPRECIABLE : 70.000 00
FACTOR DE DEPRECIACIÓN : 0 075

AÑO	CARGO ANUAL POR DEPRECIACIÓN
1	10.800.00
2	9.180.00
3	7.803.00
4	6.632.55
5	5.637.67
6	4.792.02
7	4.073.21
8	3.462.23
9	2.942.90
10	2.501.46
11	2.126.24
12	1.807.31
13	1.536.21
14	1.305.78
15	1.109.91
16	943.43
17	801.91
18	681.62
19	579.38
20	1.283.16
	70.000 00

**DEPRECIACIÓN POR EL MÉTODO DEL SALDO DECLINANTE
(150 %)**



ANEXO 2

ANEXO 2

El presente anexo tiene la finalidad de mostrar algunas de las mas importantes disposiciones fiscales para la depreciación de los activos de una entidad. Dichas disposiciones se encuentran detalladas en el Código Fiscal de la Federación en su Ley del Impuesto Sobre La Renta en su capítulo II, sección III.

El capítulo II que trata de las deducciones, en su sección III sobre las inversiones, establece en su artículo 41 que :

La deducción de Inversiones se podrá deducir mediante la aplicación en cada ejercicio de los porcentos autorizados por esta ley al monto original de la inversión con las limitaciones en deducciones, que en su caso, establezca la ley.

Respecto a ejercicios irregulares, la deducción correspondiente se efectuara en el porciento que represente el numero de meses completos del ejercicio en los que el bien haya sido utilizado por el contribuyente, respecto de doce meses. cuando el bien se comience a utilizar después de iniciado el ejercicio y en el que se termine su deducción, esta se efectuara con las mismas reglas que se aplican para los ejercicios regulares.

Sobre el monto original de la inversión, este, esta comprendido por el precio del bien y los impuestos efectivos que se hayan pagado por la adquisición o importación del bien en cuestión - exceptuando el I.V.A. , el importe pagado por fletes , transportes, acarreos, seguros contra riesgos en la transportación, manejo, comisiones sobre compras y honorarios a agentes aduanales.

Sobre la aplicación de porcentos menores, el contribuyente podrá aplicar porcentos menores a los autorizados por esta ley. En este caso el porciento elegido será obligatorio y podrá cambiarse, sin exceder al máximo autorizado. Tratándose del segundo y posteriores cambios deberán transcurrir cuando menos cinco años desde el ultimo cambio; cuando el cambio se quiera realizar antes de que transcurran se deberá cumplir con los requisitos que establezca el reglamento de esta ley.

Respecto al inicio de la deducción, las inversiones se empezaron a deducir a elección del contribuyente, es decir puede iniciar a deducir a partir del ejercicio en que se empiezan a utilizar los bienes o desde el ejercicio siguiente. El contribuyente podrá no iniciar la deducción de las inversiones para efectos fiscales, a partir de que se inicien los plazos a que se refiere este párrafo. En este caso podrá hacerlo con posterioridad, perdiendo el derecho a deducir las cantidades correspondientes a los ejercicios transcurridos, calculadas aplicando los porcentajes máximos autorizados por esta ley.

Del Artículo 42 cabe citar que se conceptualiza a las inversiones como aquellos activos fijos, los gastos y cargos diferidos y las erogaciones realizadas en periodos preoperativos, cuyo concepto se señala a continuación.

Activo Fijo : es el conjunto de bienes tangibles que utilicen los contribuyentes para la realización de sus actividades y que se demeriten por el uso en el servicio del contribuyente y por el transcurso del tiempo. La adquisición o fabricación de estos bienes tendrá siempre como finalidad la utilización de los mismos para el desarrollo de las actividades del contribuyente, y no la de ser enajenados dentro del curso normal de sus operaciones.

Gastos Diferidos : Son los activos intangibles representados por bienes o derechos que permitan reducir costos de operación o mejorar la calidad o aceptación de un producto, por un tiempo limitado, inferior a la duración de la actividad de la persona moral.

Cargos Diferidos : Son aquellos que reúnan los requisitos señalados en el párrafo anterior, pero cuyo beneficio sea por un periodo ilimitado que dependerá de la duración de la actividad de la persona moral.

Gastos Preoperativos : Son aquellas erogaciones realizadas en periodos preoperativos que tienen por objeto la investigación y desarrollo relacionados con el diseño, elaboración, mejoramiento, empaque o distribución de un producto, así como con la prestación de un servicio; siempre que las erogaciones se efectúen antes de que el contribuyente enajene sus productos o preste sus servicios en forma constante. Tratándose de industrias extractivas estas erogaciones son las relacionadas con la exploración para la localización y cuantificación de nuevos yacimientos susceptibles de explotarse.

Del Artículo 44 de la Ley del Impuesto Sobre La Renta que trata sobre los porcentajes de depreciación para ciertos bienes tangibles, se establece que :

Los porcentajes máximos autorizados, tratándose de activos fijos por tipo de bien son los siguientes :

I.- Tratándose de construcciones :

a) 10 % en el caso de inmuebles declarados o catalogados como monumentos arqueológicos, artísticos, históricos o patrimoniales por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o el Instituto Nacional de Bellas Artes y que cuenten con el certificado de restauración expedido por la autoridad competente.

b) 5 % en los demás casos.

II.- 6 % para ferrocarriles, carros de ferrocarril, locomotoras y embarcaciones.

III.- 10 % para mobiliario y equipo de oficina.

IV.- Derogada

V.- Tratándose de aviones :

a) 25 % para los dedicados a la aerofumigación agrícola.

b) 10 % para los demás.

VI.- 20 % para automóviles, autobuses, camiones de carga, tractocamiones y remolques, a excepción de los utilizados en la industria de la construcción.

VII.- Tratándose de equipo de computo electrónico :

a) 25 % para equipo consistente en una maquina o grupo de maquinas interconectadas conteniendo unidades de entrada, almacenamiento, computación, control y unidades de salida, usando circuitos electrónicos en los elementos principales para ejecutar operaciones aritméticas o lógicas en forma automática por medio de instrucciones programadas, almacenadas internamente o controladas externamente.

b) 12 % para equipo periférico del contenido en el inciso anterior; perforadoras de tarjetas, verificadoras, tabuladoras, clasificadoras, intercaladoras y demás no comprendidas en dicho inciso.

VIII.- 35 % para los siguientes bienes:

- a) Dados, troqueles, moldes, matrices y herramental.
- b) Equipo destinado a prevenir y controlar la contaminación ambiental en cumplimiento de las disposiciones legales respectivas.
- c) Equipo destinado directamente a la investigación de nuevos productos o desarrollo de tecnología en el país.
- d) Equipo destinado para la conversión a consumo de combustóleo y gas natural en las sociedades que realicen actividades industriales.

IX.- 100 % para semovientes, vegetales y máquinas registradoras de comprobación fiscal.

En su artículo 45 sobre los porcentajes de depreciación de maquinaria y equipo distintos de los señalados en el artículo anterior, son los siguientes :

I.- 10 % para producción de energía eléctrica y su distribución, y para transportes eléctricos.

II.- 5 % para mollienda de granos; producción de azúcar y derivados; de aceites comestibles; transportación marítimo, fluvial y lacustre.

III.- 6 % para producción de metal obtenido en primer proceso; productos de tabaco y derivados de carbón natural.

IV.- 7 % para fabricación de pulpa, papel y productos similares; petróleo y gas natural.

V.- 8 % para fabricación de vehículos de motor y sus partes; construcción de ferrocarriles y navíos; fabricación de productos de metal, de maquinaria y de instrumentos profesionales y científicos; producción de alimentos y bebidas, excepto granos, azúcar, aceites comestibles y derivados.

VI.- 9 % para curtido de piel y fabricación de artículos de piel; de productos químicos, petroquímicos y farmacobiológicos; de productos de caucho y de productos plásticos; impresión y publicación.

VII.- 11 % para la fabricación de ropa; fabricación de productos textiles, acabado, teñido y estampado.

VIII.- 12 % para la construcción de aeronaves, compañías de transporte terrestre de carga y pasajeros.

IX.- 16 % para compañías de transporte aéreo, transmisión por radio y televisión.

X.- 25 % para la industria de la construcción, incluyendo automóviles, camiones de carga, tractocamiones y remolques.

XI.- 25 % para actividades de agricultura, ganadería, de pesca o silvicultura.

XII.- 10 % para otras actividades no especificadas en este artículo.

XIII.- 20 % para el destinado a restaurantes.

BIBLIOGRAFÍA

Alberto García Mendoza
LAS INVERSIONES A LARGO PLAZO Y SU FINANCIAMIENTO
Editorial C.E.C.S.A., 1987
México, D.F.

Arturo Infante Villareal
EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
Grupo Editorial Norma, 1993
Bogotá, Colombia.

Benjamín de la Cueva
MATEMÁTICAS FINANCIERAS
Editorial Porrúa, 1986
México, D.F.

Enrique Calvo Nicolau, Eliseo Montes Suárez
MICRO THEMIS FISCAL 1993
Editorial Themis S.A. de C.V. , 1993
México, D.F.

Ernestina Huerta Ríos, Carlos Siú Villanueva
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PARA BIENES DE CAPITAL
Instituto Mexicano de Contadores Públicos, 1990
México, D.F.

Ezra Solomon, John Pringle
FUNDAMENTOS DE LA ADMINISTRACIÓN FINANCIERA
Editorial Diana, 1986
México, D.F.

Frank Ayres Jr.
MATEMÁTICAS FINANCIERAS
Editorial Mc. Graw Hill, 1993
México, D.F.

George C. Philippatos
FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA : TEXTOS Y CASOS
Editorial Mc. Graw Hill, 1979
México, D.F.

J. Fred Weston, Thomas Copeland
FINANZAS EN ADMINISTRACIÓN VOL. 1 Y 2
Editorial Mc. Graw Hill, 1988
México, D.F.

Luis R. Picazo Manríquez
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA PERSONAL HACIA EL AÑO 2001
Editorial Mc. Graw Hill, 1994
México D.F.

Lyncoyan Portus Godiven
MATEMÁTICAS FINANCIERAS
Editorial Mc. Graw Hill, 1986
México, D.F.

Marcos Sastrías Freudenberg
CONTABILIDAD PRIMER CURSO
Editorial Esfinge, 1983
México, D.F.

Raúl Cass Bu
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
Editorial Limusa, 1995
México, D.F.

Russell L. Ackoff
UN CONCEPTO DE PLANEACIÓN DE EMPRESAS
Editorial Limusa, 1982
México, D.F.

William Mendenhall, Richard L. Scheaffer, Dennis D. Wackerly
ESTADÍSTICA MATEMÁTICA CON APLICACIONES
Grupo Editorial Iberoamericano, 1986
México, D.F.